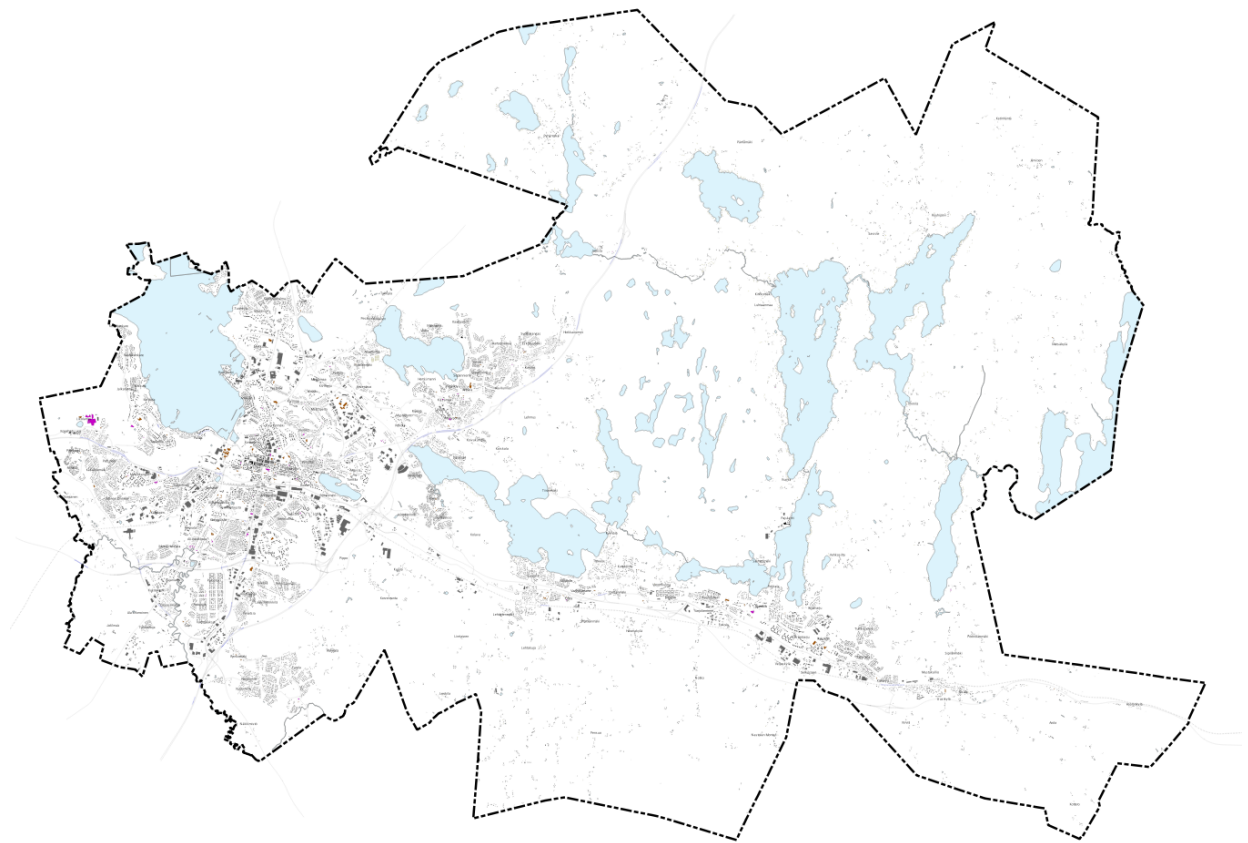


Lahden meluselvitys 2022

EU:n ympäristömeludirektiivin mukaiset laskennat



Sisällys

TIIVISTELMÄ	3
SAMMANDRAG	4
SUMMARY	5
1. JOHDANTO	6
2. YLEISTÄ MELUN VAIKUTUKSISTA	8
3. YLEISKUVAUS LAHDESTA	9
4. AIKAISEMMAT MELUSELVITYKSET	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
4.5 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	14
6. LÄHTÖTIEDOT	15
6.1 Maastomallin muodostaminen	15
6.2 Maanpinnan akustiset ominaisuudet	15
6.3 Rakennukset	15
6.4 Meluesteet	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
7.5 Direktiivin mukaisten pääväylien melu	21
8. TULOSTEN TARKASTELU	22
9. JATKOTOIMENPITEET	22
LIITTEET	23
LÄHTEET	23



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 ympäristönsuojelulailla 527/2014. Meluselvityksen sisällöstä ja laadintatavasta on säädetty valtioneuvoston asetuksella 1107/2021.

Tässä raportissa esitetään Lahden kaupungin meluselvityksen tulokset EU:n edellyttämällä laskentamennettelyllä (CNOSSOS-EU -laskentamalli). Samaan aikaan on laadittu toinen raportti, jossa on esitetty tulokset kansallisen laskentamenettelyn mukaisesti.

Meluselvitys on tehty leviämismallilaskentoina tieliikenne-, raideliikenne- ja teollisuusmelulle. Laskennat on tehty melun tunnusluvuille L_{den} (painotettu vuorokausimelutaso, päivä-ilta-yömelutaso) ja $L_{yö}$ (painottomaton yömelutaso). Laskennat on tehty neljän (4) metrin korkeudelle maanpinnasta meluvyöhykekarttoina sekä 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 26 000 (22 %) altistuu tieliikenteen melulle, jonka päivä-ilta-yömelutaso L_{den} on yli 55 dB. Raideliikenteen aiheuttamalle melulle altistuu 3 700 (3 %) asukasta. Vastaavasti yöaikaan tieliikennemelulle ($L_{yö} > 50$ dB) altistuu 13 700 (11 %) asukasta ja raide-liikennemelulle 2 800 (2 %) asukasta. Teollisuuden melulle altistuminen on vähäistä, alle 50 henkilöä, jolloin EU:n komissiolle raportoitava lukema on 0. Teollisuuslaitoksista mukana oli vain Kymijärven voimala, joten tulos kuvaa vain kyseistä laitosta.

Asuinrakennuksia sijoittuu 3 309 kpl alueelle, jolla tieliikennemelun L_{den} -melutaso ylittää 55 dB. Oppilaitosrakennuksia alueella on 64 kpl ja hoitolaitosrakennuksia 27 kpl.

Asuinrakennuksia sijoittuu 1 130 kpl alueelle, jolla raideliikennemelun L_{den} -melutaso ylittää 55 dB. Oppilaitosrakennuksia alueella on 15 kpl ja hoitolaitosrakennuksia 1 kpl.

Teollisuuden melualueelle sijoittuu 4 asuinrakennusta. Yhtään oppilaitosrakennusta tai hoitolaitosrakennusta ei sijoitu teollisuuden melualueelle.

CNOSSOS-EU-laskentamalliin ja melulle altistuvien asukkaiden määrän laskentatapaan on tehty muutoksia vuoden 2017 jälkeen. Muutoksista johtuen nyt saadut tulokset eivät ole vertailukelpoisia vuosien 2012 ja 2017 tulosten kanssa.

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.

Tämän selvityksen tuloksia ja laadittuja aineistoja voidaan käyttää hyväksi meluntorjunnan toimenpiteiden 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 resultaten av bullerutredningen för Lahtis stad enligt den beräkningsmetod som EU förutsätter (CNOSSOS-EU). Samtidigt har det utarbetats en annan rapport där resultaten redovisas enligt den nationella beräkningsmetoden.

Bullerutredningen har gjorts med hjälp av utbredningsberäkningar för väg-, spår- och industribuller. Beräkningarna har gjorts med bullermåtten L_{den} (vägd dygnsbullernivå, dag-kväll-nattbullernivå) och L_{natt} (ovägd nattbullernivå). Beräkningarna har gjorts på fyra (4) 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 26 000 (22 %) av Lahtis 120 000 invånare för buller från vägtrafik med en dag-kväll-nattbullernivå L_{den} som överstiger 55 dB. För buller från spårtrafik exponeras 3 700 (3 %) invånare. Nattetid exponeras 13 700 (11 %) invånare för vägtrafikbuller ($L_{natt} > 50$ dB) och 2 800 (2 %) invånare för spårtrafikbuller. Exponeringen för industribuller är ringa, färre än 50 personer, vilket innebär att det värde som redovisas till EU-kommissionen är 0. Av industrialanläggningarna ingick endast Kymijärvi kraftverk, och därför beskriver resultatet endast den anläggningen.

Av bostadshusen ligger 3 309 inom ett område där L_{den} -bullernivån från vägtrafik överstiger 55 dB. Det finns 64 läroanstalter och 27 vårdinrättningar inom området.

Av bostadshusen ligger 1 130 inom ett område där L_{den} -bullernivån från spårtrafik överstiger 55 dB. Det finns 15 läroanstalter och 1 vårdinrättning inom området.

Det finns 4 bostadshus inom området med industribuller. Inom området med industribuller finns inga läroanstalter eller vårdinrättningar.

Beräkningsmodellen CNOSSOS-EU och beräkningsmetoden för antalet invånare som exponeras för buller har ändrats sedan 2017. Därför är resultaten av denna utredning inte jämförbara med resultaten från 2012 och 2017.

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.

Resultaten av denna utredning och det material som utarbetats kan utnyttjas i planeringen av bullerbekämpningsåtgärder.



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 results of the noise mapping by the City of Lahti using the computation method required by the EU (Common noise assessment methods in Europe, CNOSSOS-EU). Another report was also drafted to present the results using national computation methods.

The noise mapping was carried out as transmission model calculations for road traffic, railroad traffic and industrial noise. The computations were done for L_{den} (weighted daily noise level, day-evening-night level) and $L_{y\ddot{o}}$ (unweighted night-time noise level). The computations were done at a height of four (4) 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 26,000 (22%) of the 120,000 inhabitants of the city of Lahti are exposed to road traffic noise with a day-evening-night noise level L_{den} of over 55 dB. About 3,700 (3%) inhabitants are exposed to railroad traffic noise. Correspondingly, about 13,700 (11%) inhabitants are exposed to night-time road traffic noise ($L_{y\ddot{o}} > 50$ dB) and 2,800 (2%) to night-time railroad traffic noise. Exposure to industrial noise is minimal, less than 50 persons, which means that the number reported to the European Commission is 0. The only site of industrial activity included was the Kymijärvi power plant, so the result reflects that particular site alone.

A total of 3,309 residential buildings are located in a zone where the L_{den} noise level from road traffic exceeds 55 dB. The educational facilities in the zone number 64 and care facilities 27.

A total of 1,130 residential buildings are located in a zone where the L_{den} noise level from railroad traffic exceeds 55 dB. The educational facilities in the zone number 15 and care facilities 1.

A total of four residential buildings are located in an industrial noise zone. No educational or care facility is located in an industrial noise zone.

Since 2017, changes have been made to the CNOSSOS-EU computation method and the computation method for the number of inhabitants exposed to noise. This means that the results of this noise mapping are not comparable to the results of 2012 and 2017.

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.



1. JOHDANTO

Tässä selvityksessä esitetään tieliikenne-, raideliikenne- ja teollisuusmelun tilanne Lahden kaupungissa vuonna 2022 EU:n ympäristömeludirektiivin 2002/49/EY perusteella. Direktiivi on Suomessa pantu täytäntöön vanhan ympäristönsuojelulain muutoksella 459/2004 ja sittemmin uudella ympäristönsuojelullailla 527/2014. Meluselvityksen sisällöstä ja laadintatavasta on säädetty valtioneuvoston asetuksella 1107/2021. Direktiivin mukaan selvitys laaditaan yli 100 000 asukkaan kaupungeille viiden vuoden välein. Edellinen selvitys on laadittu vuonna 2017.

Selvitys on tehty CNOSSOS-EU-laskentamallilla. Malli on toista kertaa käytössä meludirektiivin mukaisissa selvityksissä. Nyt käytetty vuonna 2021 julkaistu laskentamalli poikkeaa kuitenkin edellisen kierroksen CNOSSOS-EU-laskentamallista, minkä vuoksi tulokset eivät ole vertailukelpoisia edellisen selvityksen tulosten kanssa. Tätä aikaisemmat selvitykset on laadittu käyttäen yhteispohjoismaisia laskentamalleja.

Selvityksessä on laskennallisen melumallin avulla 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.

Lisäksi erikseen on laskettu direktiivin tarkoittamien pääväylien (sisältyvät myös edellä esitettyyn laskentaan) melutilanne. Pääväyliä ovat maantiet, joiden liikennemäärä ylittää 3 miljoonaa ajoneuvoa vuodessa, sekä rautatiet, joiden liikennemäärä ylittää 30 tuhatta junaa vuodessa.

Meluselvityksen tulokset raportoidaan meluntorjunnan tietojärjestelmään sekä EU:n komissiolle vuoden 2022 aikana.

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 toteutetuin väestötutkimuksin 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 melualtistumisen heikentävän lasten oppimiskykyä ja muistia. (WHO 2011)

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

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

Keskushermoston ulkopuolisissa elimistön osissa sairauksina ilmenevien meluvaikutusten synty- ja kehittymekanismit (ts. etiologia ja patogeneesi) tunnetaan vasta pieneltä osin, mutta vaikutusten oletetaan kehittyvän pitkäaikaisesta meluperäisestä stressistä tai yöunen 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 melualtistumisesta, 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 ohjeavot alittuisivat.

Melualtistumisen 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 kytkeytyvät.



4. AIKAISEMMAT MELUSELVITYKSET

4.1 Raideliikennemelu

Lahden kaupungin rataympäristöselvitys (vaiheet 1. ja 2.) on tehty vuonna 2004 (Ratahallintokeskus, 2004a ja 2004b). Selvityksessä tunnistettiin yhteensä 12 meluntorjuntakohtetta, 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)
- Kärpäsenskatu / Kiekkostenkujan ja Kaivotontinkadun seutu, meluaita * (suunnitelmat olemassa, ei ole toteutunut)
- Helsingintie / Vähäntalonkadun meluaita* ja nykyisen suojuuksen jatkaminen Kansakoulunkadun puolella (ei ole edennyt)
- Jalkarannantie / Steiner-koulu, meluste (ei ole edennyt)
- Tapparakatun / Keijutie, Kansakoulunkatu, meluaita (ei ole edennyt)
- Hollolankatu / Hakatornien piha-alueet, melukaide (ei ole edennyt)
- Ahtialantie / Purorinteenkatu, Alpikatu, meluaita * (ei ole edennyt)
- Kärpäsenskatu / melusuojuuksen parantaminen Ahjokatua vastapäätä * (suunnitelmat olemassa, ei ole edennyt)
- Kärpäsenskatu / 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 varrella olevaa Soltin kohtaa, kohde UUD14. Kohteen meluntorjuntaa ei ole toteutettu.

4.5 Kaavoitus ja ympäristölupavolliset laitokset

Kaavoituksen yhteydessä on harkinnan mukaan teetetty erillisiä meluselvityksiä ja meluntorjuntasuunnitelmia.

Ympäristölupavolliset 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

Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset, melusteet ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet. Liikennemelulähteiden melupäästö määritetään liikennemäärien, ajonopeuksien sekä korjaustermien perusteella. Korjaustermeillä tarkennetaan lähtöarvoja tilanteissa, joissa lähtöarvo-oletus ei pidä paikkaansa (esimerkiksi erityinen tiepäälyste, valoristeys tai rautatiesilta). Suomessa käytettävistä laskenta-asetuksista on julkaistu ohje Liikenneviraston toimesta (Liikennevirasto, 2017).

Melulaskennat tehtiin direktiivin mukaisilla melutasosuureilla L_{den} ja $L_{yö}$ neljän metrin laskentakorkeudelle. Melulaskennat tehtiin ruudukkolaskentana ja julkisivumelulaskentana. Melulaskennan tulokset esitettiin meluvyöhykkeillä viiden desibelin välein. Päiväajan melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät laskettiin direktiivin edellyttämille meluvyöhykkeille 55–59, 60–64, 65–69, 70–74 ja yli 75 dB. Yöajan melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät laskettiin meluvyöhykkeille 50–54, 55–59, 60–64, 65–69 ja yli 70 dB.

Melulaskennat tehtiin Datakustik CadnaA 2022 -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. Melulaskentaohjelmassa oli käytössä viimeisimmät voimassa olevat tie-, raideliikenne- ja teollisuusmelun CNOSSOS-melumallit (2021/1226). Teiden ajoneuvoluokat ja raiteiden melupäästöt määritettiin vuoden 2017 selvityksen mukaisesti.

Melulle altistuvien ihmisten määrä laskettiin asuinrakennusten nykyisten asukkaiden määrän perusteella. Asukaslaskennat tehtiin CadnaA-melulaskentaohjelmalla perustuen rakennuksille määritettyihin asukastietoihin ja käyttötarkoituksiin sekä rakennusten julkisivuille laskettuihin melutasoihin. Lisäksi laskettiin asukkaiden määrä, jotka asuvat rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä. Selvityksessä on laskettu myös meluvyöhykkeille sijoittuvien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten lukumäärät.

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.

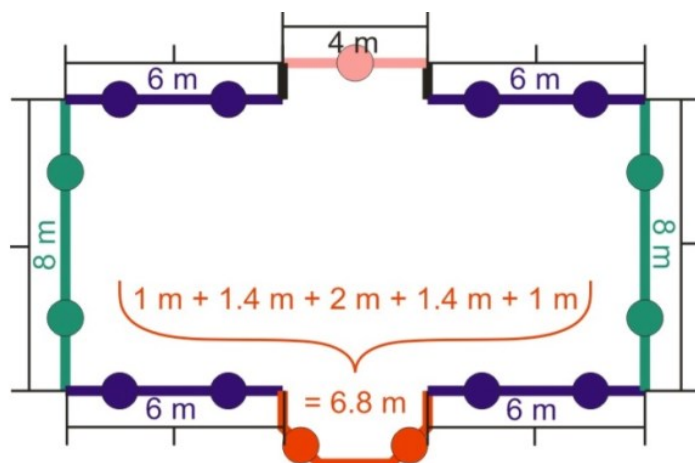
Laskenta-asetuksina on käytetty seuraavia arvoja:

- laskentaruudun koko: 10 m x 10 m (meluvyöhykelaskennoissa)
- laskentakorkeus maan pinnasta: 4 m
- laskentaetäisyys, jolta melulähteet on huomioitu kussakin pisteessä: 2500 m
- maanpinnan kovuustekijä (G-arvo):
 - o kovat alueet (G=0): laajat asfaltti- ja kivipinnat, vesistöt, rakennusten alapuolinen alue, sekä mallinnettavat tiealueet.
 - o pääosin pehmeät alueet (G=0,7): taajama-alueet ja puistot. Mikäli taajama-alueen sisällä on selkeitä laajoja akustisesti kovia alueita, mallinnettiin ne erikseen.
 - o muut alueet ovat akustisesti pehmeitä (G=1)
- rakennusten heijastavuus: 0,21 (lähes täysin heijastava)



- meluaitojen heijastavuus: 0,21 (lähes täysin heijastava)
- heijastusten lukumäärä: 1
- teiden pituuskallistuksen huomiointi: on huomioitu
- sää- ja muut korjaukset Liikenneviraston ohjeistuksen mukaisesti.

Julkisivun laskentapisteiden välinen etäisyys sivusuunnassa on määritelty direktiivissä 2021/1226 esitettyä menetelmää käyttäen. Menetelmä on sama kuin edellisen kierroksen selvityksessä. Menetelmässä julkisivun laskentapisteet sijoitetaan niin, että niiden välinen etäisyys on enimmillään 5 metriä. Kuvassa 1 on havainnollistettu pisteiden sijoittelu.



Kuva 1. Julkisivulaskentapisteiden sijoittelu tasaisesti julkisivulle VBEB-menetelmässä.

5.2 Melun tunnusluvut

Ympäristömeludirektiivin mukaisissa meluselvityksissä melun yleistä häiritsevyyttä kuvaavana tunnuslukuina käytetään päivä-ilta-yömelutasoa (vuorokausimelutasoa) eli L_{den} ja yömelun unihäiriötä kuvaavana melun tunnuslukuina käytetään yömelutasoa eli $L_{yö}$. Tunnusluvut L_{den} ja $L_{yö}$ määritetään vuoden kaikkien päivä-, iltaja- ja yöaikaisten sekä sään kannalta keskimääräisen vuoden perusteella.

L_{den} = koko vuorokauden A-painotettu keskiäänitaso, jossa vuorokausi on jaettu kolmeen osaan: päivään, iltaan ja yöhön (day, evening, night = den).
Päiväaika on klo 7–19, iltaja-aika klo 19–22 ja yöaika klo 22–7.

L_{den} -meluarvon määrittämisessä em. vuorokaudenaikoja painotetaan siten, että iltaja-aajan meluun lisätään 5 dB:n ja yöajan meluun 10 dB:n korjaustermi. Korjaustermeihin pyritään ottamaan huomioon iltaja- ja yöajan melun suurempi häiritsevyys.

$L_{yö}$ = yöajan klo 22–7 A-painotettu keskiäänitaso.



5.3 Melulle altistuvien asukkaiden määrän laskenta

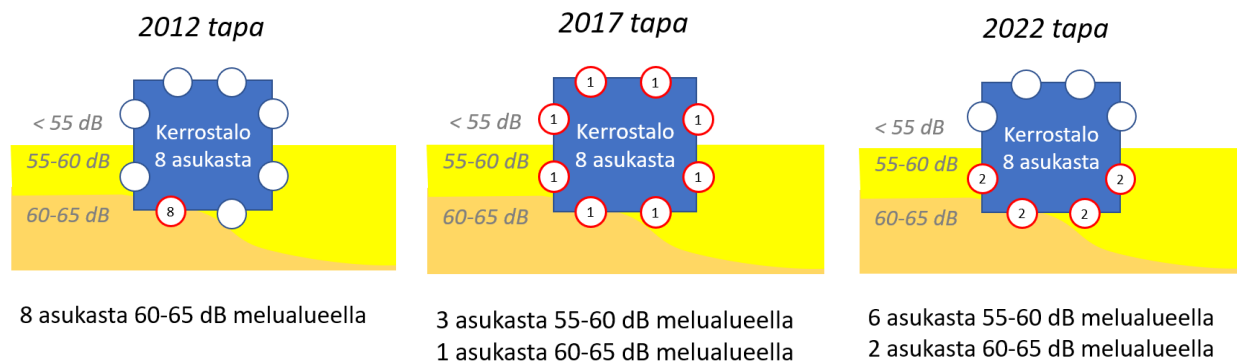
Melualueella olevissa rakennuksissa asuvien asukkaiden lukumäärät laskettiin direktiivissä 2021/1226 esitetyn menetelmän mukaisesti. Rakennusten käyttötarkoitusten luokittelu tehtiin vuoden 2018 rakennusluokituksen mukaisesti.

Asukasmäärät asuinrakennuksissa laskettiin seuraavasti: Julkisivujen tarkastelupisteet jaetaan kohdistuvan melutason mukaan kahteen osaan. Ylempään mediaaniarvon osaan (50 %) luetaan kuuluvaksi kaikki rakennuksen asukkaat. Asukasluku jaetaan tasaisesti meluisamman puolen julkisivupisteille ja näistä muodostetaan melulle altistuneiden asukkaiden määrät. Yhden asunnon talojen asukasmäärä lasketaan kuitenkin suurimman julkisivuun kohdistuvan melutason mukaan.

Myös rakennusmäärät (asuinrakennukset, hoito- ja oppilaitokset) sekä hiljaisen ulkoseinän omaavat asuinrakennusten asukasmäärät laskettiin suurimman julkisivuun kohdistuvan melutason perusteella.

Melulle altistuneiden laskentamenetelmä poikkeaa vuosien 2012 ja 2017 laskentatavoista, eikä altistuvien asukkaiden määrää voi näin ollen verrata aiempien selvitysten altistujamääriin. Nyt käytetyllä laskentamenetelmällä saadut tulokset ovat määritystavan erosta johtuen vuoden 2012 menetelmää pienempiä, mutta vuoden 2017 menetelmää suurempia.

Laskentamenetelmien eroa on havainnollistettu kuvassa 2.



Kuva 2. Melulle altistuvien asukkaiden laskentatapa eri vuosina.



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 mukailien 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 talousrakennusten 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.



Julkisivuihin kohdistuvien melutasojen laskennoissa rakennusten julkisivujen laskentapisteet ovat 4 m korkeudella. Alle 4 metriä korkeissa rakennuksissa laskentapiste asetettiin 0,2 m rakennuksen räystäään alapuolelle.

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 valtatie 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, ilta-aikaisen liikenteen osuudesta ja yöaikaisen liikenteen osuudesta. Vuoden keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) muutettiin vuoden keskimääräiseksi vuorokausiliikenteeksi (KVL) muuntokerroksella 0,89.

Raskaiden ajoneuvojen luokkien 2 (keskiraskaat) ja 3 (raskaat) keskinäisenä jakaumana on käytetty Mannerheiminkadulla 40 %/60 % ja muilla kaduilla 10 %/90 % Liikenneviraston ohjeen mukaisesti.

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.

Tiemelulähteenä katuja on mallissa 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. Ilta-aikaisen ja 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.

Raskaiden ajoneuvojen luokkien 2 (keskiraskaat) ja 3 (raskaat) keskinäisenä jakaumana on käytetty pääsääntöisesti Valtatie 4:llä ja Valtatie 12:ta 80 %/20 % ja muilla maanteilla 70 %/30 %.

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.

Tiemelulähteenä maanteitä on mallissa kaikkiaan 173 km, joista direktiivin mukaisia maanteitä teitä 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 sisältyivät 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 1–10. Päivä-ilta-yömelutason meluvyöhykkeet esitetään 5 dB:n portain välillä 45–75 dB ja yöajan meluvyöhykkeet välillä 40–75 dB.

Liite 1.	Tieliikenteen päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
Liite 2.	Tieliikenteen yömelutaso $L_{yö}$
Liite 3.	Raideliikenteen päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
Liite 4.	Raideliikenteen yömelutaso $L_{yö}$
Liite 5.	Teollisuuden päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
Liite 6.	Teollisuuden yömelutaso $L_{yö}$
Liite 7.	Tieliikenteen pääväylien päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
Liite 8.	Tieliikenteen pääväylien yömelutaso $L_{yö}$
Liite 9.	Raideliikenteen pääväylien päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
Liite 10.	Raideliikenteen pääväylien yömelutaso $L_{yö}$

7.2 Melulle altistuminen

Taulukoissa 1–4 esitetään melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät vuoden 2022 selvityksissä käyttöön otetulla menetelmällä (direktiivi 2021/1226) määritettyinä sekä altistuvien asukkaiden lukumäärät rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä.

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

Meluvyöhykkeillä sijaitsevien asuin-, hoito- ja oppilaitosrakennusten lukumäärät esitetään taulukoissa 5 ja 6.

Taulukko 1. Asukasmäärät melulle altistuvissa rakennuksissa, päivä-ilta-yömelutason L_{den} mukaan

Päivä-ilta-yömelutaso, L_{den}				
Vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
55–60	13600	2600	0	16200
60–65	7500	800	0	8300
65–70	4400	300	0	4700
70–75	500	100	0	600
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	26000	3700	0	29700



Taulukko 2. Asukasmäärät melulle altistuvissa rakennuksissa, yömelutason $L_{y\delta}$ mukaan

Yömelutaso, $L_{y\delta}$				
Vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
50–55	8000	2000	0	10000
55–60	4900	500	0	5400
60–65	700	200	0	900
65–70	0	0	0	0
70–75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 50 dB	13700	2800	0	16500

Taulukko 3. Asukasmäärät rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä, päivä-ilta-yömelutason L_{den} mukaan

Päivä-ilta-yömelutaso, L_{den}				
Vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
55–60	600	400	0	1000
60–65	3900	600	0	4500
65–70	4600	200	0	4800
70–75	700	0	0	700
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	9800	1200	0	11000

Taulukko 4. Asukasmäärät rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä, yömelutason $L_{y\delta}$ mukaan

Yömelutaso, $L_{y\delta}$				
Vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
50–55	3200	400	0	3600
55–60	4400	700	0	5100
60–65	1100	100	0	1200
65–70	0	0	0	10
70–75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 50 dB	8700	1200	0	9900



Taulukko 5. Meluvyöhykkeillä sijaitsevien rakennusten lukumäärät, päivä-ilta-yömelutason L_{den} mukaan

Päivä-ilta-yömelutaso, L_{den}	Tieliikenne			Raideliikenne			Teollisuus		
	Asuinrakennukset	Hoitolaitokset	Oppilaitokset	Asuinrakennukset	Hoitolaitokset	Oppilaitokset	Asuinrakennukset	Hoitolaitokset	Oppilaitokset
Vyöhyke (dB)									
55-60	2121	13	33	760	0	13	4	0	0
60-65	891	12	24	248	1	2	0	0	0
65-70	270	2	7	94	0	0	0	0	0
70-75	27	0	0	28	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	3309	27	64	1130	1	15	4	0	0

Taulukko 6. Meluvyöhykkeillä sijaitsevien rakennusten lukumäärät, yömelutason $L_{yö}$ mukaan

Yömelutaso, $L_{yö}$	Tieliikenne			Raideliikenne			Teollisuus		
	Asuinrakennukset	Hoitolaitokset	Oppilaitokset	Asuinrakennukset	Hoitolaitokset	Oppilaitokset	Asuinrakennukset	Hoitolaitokset	Oppilaitokset
Vyöhyke (dB)									
50-55	1110	12	29	592	1	10	2	0	0
55-60	357	1	9	163	0	1	0	0	0
60-65	43	1	0	77	0	0	0	0	0
65-70	0	0	0	7	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	1510	14	38	839	1	11	2	0	0



7.3 Meluvyöhykkeiden pinta-alat

Taulukoissa 7 ja 8 on esitetty meluvyöhykkeiden pinta-alat neliökilometreinä.

Taulukko 7. L_{den} -meluvyöhykkeiden pinta-alat (km²) melulähteittäin

L_{den} -vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus
55–59	25,4	12,0	0,2
60–64	14,4	5,6	0,1
65–69	7,6	3,0	0,1
70–74	3,8	1,5	0,0
> 75	3,0	0,8	0,0
Yhteensä yli 55 dB	54,2	22,9	0,4

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

$L_{yö}$ -vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus
50–54	17,8	9,6	0,2
55–59	9,3	4,5	0,1
60–64	4,5	2,3	0,0
65–69	2,1	1,2	0,0
> 70	1,2	0,3	0,0
Yhteensä yli 50 dB	35,1	18,0	0,3

7.5 Direktiivin mukaisten pääväylien melu

Direktiivissä määriteltyjen pääväylien (tieliikenne yli 3 miljoonaa ajoneuvoa vuodessa, junaliikenne yli 30 000 junaa vuodessa) melukartat on esitetty liitteissä 7–10.

Liitteessä 11 on esitetty pääväylien meluille altistuvien asukkaiden määrät, meluvyöhykkeillä olevien rakennusten määrät sekä meluvyöhykkeiden pinta-alat.



8. TULOSTEN TARKASTELU

Tulosten perusteella Lahden kaupungin 120 000 asukkaasta 26 000 (22 %) altistuu tieliikenteen melulle, jonka päivä-ilta-yömelutaso L_{den} on yli 55 dB. Raideliikenteen aiheuttamalle melulle altistuu 3 700 (3 %) asukasta. Vastaavasti yöaikaan tieliikennemelulle ($L_{yö} > 50$ dB) altistuu 13 700 (11 %) asukasta ja raide-liikennemelulle 2 800 (2 %) asukasta. Teollisuuden melulle altistuminen on vähäistä, alle 50 henkilöä, jolloin EU:n komissiolle raportoitava lukema on 0. Teollisuuslaitoksista mukana oli vain Kymijärven voimala, joten tulos kuvaa vain kyseistä laitosta.

Asuinrakennuksia sijoittuu 3 309 kpl alueelle, jolla tieliikennemelun L_{den} -melutaso ylittää 55 dB. Oppilaitosrakennuksia alueella on 64 kpl ja hoitolaitosrakennuksia 27 kpl.

Asuinrakennuksia sijoittuu 1 130 kpl alueelle, jolla raideliikennemelun L_{den} -melutaso ylittää 55 dB. Oppilaitosrakennuksia alueella on 15 kpl ja hoitolaitosrakennuksia 1 kpl.

Teollisuuden melualueelle sijoittuu 4 asuinrakennusta. Yhtään oppilaitosrakennusta tai hoitolaitosrakennusta ei sijoitu teollisuuden melualueelle.

CNOSSOS-EU-laskentamalliin ja melulle altistuvien asukkaiden määrän laskentatapaan on tehty muutoksia vuoden 2017 jälkeen. Muutoksista johtuen nyt saadut tulokset eivät ole vertailukelpoisia vuosien 2012 ja 2017 tulosten kanssa.

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. Tämän selvityksen tuloksia ja laadittuja aineistoja voidaan käyttää hyväksi meluntorjunnan toimenpiteiden suunnittelussa.

Euroopan ympäristökeskus arvio melun terveysvaikutuksia toimitettavien meluselvitysten tulosten perusteella.



LIITTEET

Liite 1.	Tieliikenteen päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
Liite 2.	Tieliikenteen yömelutaso $L_{yö}$
Liite 3.	Raideliikenteen päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
Liite 4.	Raideliikenteen yömelutaso $L_{yö}$
Liite 5.	Teollisuuden päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
Liite 6.	Teollisuuden yömelutaso $L_{yö}$
Liite 7.	Tieliikenteen pääväylien päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
Liite 8.	Tieliikenteen pääväylien yömelutaso $L_{yö}$
Liite 9.	Raideliikenteen pääväylien päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
Liite 10.	Raideliikenteen pääväylien yömelutaso $L_{yö}$
Liite 11.	Altistuminen tie- ja raideliikenteen pääväylien meluille sekä meluvyöhykkeiden pinta-alat

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 ympäristösasto. 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.

Hiljaisten alueiden kartoitus 2018, Ramboll, 29.1.2019.

