

Lahden meluselvitys 2017 EU:n ympäristömeludirektiivin mukaiset laskennat

8.11.2017



Lahden kaupunki
Kaupunkiympäristö

Liik
enne
vira
sto



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Sisällys

TIIVISTELMÄ	3
SAMMANDRAG	4
SUMMARY	5
1. JOHDANTO	6
2. YLEISTÄ MELUN VAIKUTUKSISTA	7
3. YLEISKUVAUS LAHDESTA	7
4. AIKAISEMMAT MELUSELVITYKSET	9
4.1 Raideliikennemelu	9
4.2 Tie- ja katuliikennemelu	9
4.3 Hiljaiset alueet	9
4.4 EU meludirektiivin mukaiset selvitykset	10
4.4.1 Lahden meluselvitys 2012	10
4.4.2 Lahden meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2013-2018	10
4.4.3 Liikenneviraston meluntorjunnan toimintasuunnitelma	10
4.5 Kaavoitus ja ympäristölupapalvelolliset laitokset	11
5. MELUN ARVIOINTIMENETELMÄ	11
5.1 Mallinnusmenetelmä	11
5.2 Melun tunnusluvut	13
5.3 Melulle altistuneiden laskenta	13
5.3.1 Uusi altistumisen laskentamenetelmä	13
5.3.2 Vanha altistumisen laskentamenetelmä	14
6. LÄHTÖTIEDOT	14
6.1 Maastomallin muodostaminen	14
6.2 Rakennukset	15
6.3 Meluesteet	16
6.4 Liikennetiedot	16
6.4.1 Kadut	16
6.4.2 Maantiet	17
6.4.3 Rautatiet	17
6.4.4 Teollisuus	17
6.5 Asukastiedot ja muut melun vaikutuskohteet	18
7. TULOKSET	18
7.1 Meluvyöhykekartat	18
7.2 Melulle altistuminen, uusi altistujien laskentamenetelmä	18
7.3 Melulle altistuminen, vanha altistujien laskentamenetelmä	21
7.4 Meluvyöhykkeiden pinta-alat	22
7.5 Direktiivin mukaisten pääväylien melu	23
8. TULOSTEN TARKASTELU	23
9. JATKOTOIMENPITEET	24
LIITTEET	24
LÄHTEET	24



TIIVISTELMÄ

Tämä selvitys liittyy EU:n ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) vaatimukseen, että yli 100 000 asukkaan kaupungit laativat alueellaan meluselvitykset vuonna 2017. Lahdessa on aiemmin tehty vastaava (ns. toisen vaiheen) meluselvitys vuonna 2012, koska selvitys on tehtävä viiden vuoden välein. Direktiivi on Suomessa pantu täytäntöön vanhan ympäristönsuojelulain muutoksella (459/2004) ja uudella ympäristönsuojelulla (527/2014).

Tässä raportissa esitetään Lahden kaupungin meluselvityksen tulokset EU:n edellyttämällä laskentamenettelyllä (CNOSSOS-EU -laskentamalli). Samaan aikaan on laadittu toinen raportti, jossa on esitetty vastaavat tulokset kansallisen laskentamenettelyn mukaisesti. Laskentamenettelyt sekä melun tunnusluvut poikkeavat toisistaan, joten näiden kahden raportin sisältämät tulokset eivät ole suoraan vertailukelpoisia.

Meluselvitys on tehty leviämismallilaskentoina erikseen tieliikenne-, raideliikenne- ja teollisuusmeluille. Laskennat on tehty melun tunnusluville L_{den} (painotettu vuorokausimelutaso, päivä-ilta-yömelutaso) ja $L_{yö}$ (painottomaton yömelutaso). Melu on laskettu 4 m:n korkeudelle maanpinnasta meluvyöhykekarttoina sekä rakennusten julkisivuihin kohdistuvana meluna. Tulosten perusteella on laskettu melulle altistuvissa rakennuksissa asuvien määrät, ns. hiljaisen julkisivun rakennuksissa asuvien määrät, sekä meluvyöhykkeille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten sekä hoito- ja oppilaitosrakennusten lukumäärät.

Tulosten perusteella Lahden kaupungin 118 000 asukkaasta 22 800 (19%) altistuu tieliikenteen yli 55 dB:n päivä-ilta-yömelutasolle (L_{den}) ja raideliikenteen osalta 10 800 (9 %). Yöajan yli 50 dB:n melulle ($L_{yö}$) altistuu vastaavasti tieliikenteestä 12 200 (10%) ja raideliikenteestä 8 500 (7%). Teollisuuden melulle ei selvityksen mukaan altistuta. Teollisuudesta mukana on ollut vain Kymijärven voimala, joten tulos kuvaa vain kyseistä laitosta.

Hiljaisen julkisivun (eli jollakin rakennuksen julkisivuista on 20 dB hiljaisempi kohta kuin rakennuksen meluisimmalla julkisivujen kohdalla) rakennuksissa asuu selvityksen mukaan 23 % yli 55 dB tieliikenteen päivä-ilta-yömelutasolle (L_{den}) altistuvista asukkaista.

Asuinrakennuksia sijoittuu tieliikenteen 55 dB:n L_{den} -melutason ylittävälle alueelle 4 425 kpl, oppilaitosrakennuksia 33 ja hoitolaitosrakennuksia 46 kpl. Raideliikenteen 55 dB:n L_{den} -melutason ylittävälle alueelle sijoittuu asuinrakennuksia 2 726 kpl, oppilaitosrakennuksia 16 ja hoitolaitosrakennuksia 19 kpl. Teollisuuden melualueille sijoittuu 24 asuinrakennusta ja 4 oppilaitosrakennusta, mutta ei hoitolaitosrakennuksia.

Verrattuna vuoden 2012 vastaavaan meluselvitykseen, ovat tieliikenne- ja teollisuusmelulle altistuvien lukumäärät pienentyneet. Tämä johtuu ainakin osittain altistumisen määrittäytavassa tapahtuneesta muutoksesta. Raideliikennemelulle altistuvien määrä on kasvanut. Tämä johtuu liikennetietojen muutoksista sekä melulaskentamenetelmän vaihtumisesta.

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



SAMMANDRAG

Denna utredning hänger samman med kravet i EU:s omgivningsbullerdirektiv (2002/49/EG) på att alla städer med mer än 100 000 invånare ska göra bullerutredningar i sina områden under 2017. I Lahtis har det tidigare gjorts en motsvarande bullerutredning år 2012 (i den så kallade andra fasen), eftersom utredningen ska göras med fem års mellanrum. I Finland har direktivet verkställts genom en ändring av miljöskyddslagen (459/2004).

I rapporten sammanfattas resultaten från bullerutredningen i Lahtis stad enligt det beräkningsförfarande som EU förutsätter (beräkningsmodellen CNOSSOS-EU). Samtidigt har det utarbetats en annan rapport som presenterar de motsvarande resultaten enligt det nationella beräkningsförfarandet. Beräkningsförfarandena och nyckeltalen för bullret avviker sinsemellan, så de två utredningarna är inte direkt jämförbara.

Bullerutredningen har gjorts som bullermodellsberäkningar separat för vägtrafikbuller, spårvägsbuller och industribuller. Beräkningarna har gjorts för bullrets nyckeltal L_{den} (viktad dygnsbullernivå) och L_{natt} (oviktad nattbullernivå). Bullret har beräknats på höjden 4 m över markytan som bullerzonskartor och som buller som byggnaders fasader utsätts för. Utifrån resultaten räknades antalet boende i byggnader som utsätts för buller, antalet invånare i byggnader med så kallad tyst fasad, samt antalet bostads- och semesterbyggnader samt vård- och läroinrättningar som ligger inom bullerzonerna.

Utifrån resultaten utsätts av Lahtis stads 118 000 invånare 22 800 (19 %) för dygnsbuller L_{den} över 55 dB som härrör från vägtrafiken och 10 800 (9 %) för dygnsbuller som härrör från spårtrafiken. Nattetid exponeras på motsvarande vis 12 200 (10 %) för buller över 50 dB som härrör från vägtrafiken och 8500 (7 %) för buller som härrör från spårtrafiken. Enligt utredningen utsätts ingen för industribuller. Av de industriella anläggningarna är det endast Kymijärvi kraftverk som beaktats, så resultatet beskriver endast den anläggningen.

I byggnader med tyst fasad (det vill säga någon av byggnadens fasader är 20 dB tystare än det högsta fasadbullret) bor enligt utredningen 23 % av de invånare som utsätts för en dygnsbullernivå L_{den} över 55 dB från vägtrafiken.

Det finns 4 425 bostadsbyggnader, 33 läroinrättningsbyggnader och 46 vårdinrättningsbyggnader inom det område där dygnsbullernivån överskrider 55 dB L_{den} . Det finns 2 726 bostadsbyggnader, 16 läroinrättningsbyggnader och 19 vårdinrättningsbyggnader inom det område där dygnsbullernivån från spårtrafiken överskrider 55 dB L_{den} . I industriella bullerområden finns 24 bostadshus och 4 utbildningsbyggnader, men inga bostadshus.

Jämfört med motsvarande bullerutredning 2012 har antalet personer som är utsatta för vägtrafik och industriellt buller minskat. Detta beror åtminstone delvis på förändringen i metoden för exponeringsbestämning. Antalet personer som utsätts för järnvägstrafiken har ökat. Detta beror på förändringar i trafikdata och förändringar i bullerberäkningsmetoden.

Resultaten av undersökningen och det sammanställda materialet kan användas för att utforma bullerbekämpningsåtgärder.



SUMMARY

This report is connected to the EU Environmental Noise Directive (2002/49/EC) requirement stating that towns bigger than 100,000 inhabitants are expected to carry out a noise study during 2017. An equivalent noise study (a so-called second phase study) was implemented in Lahti in 2012, because the study must be done every five years. In Finland, the Directive is enforced with an amendment to the Environmental Protection Act (459/2004).

The report presents the results of the noise study carried out by Lahti City, in accordance with the Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU). Another report was drawn simultaneously, which presents the same results calculated using the national calculation method. The calculation methods and the noise indicators differ from one another, which means that direct comparisons between these two studies cannot be drawn.

The noise study was carried out as noise modelling separately for road noise, rail noise and industrial noise. The calculations were produced on the values of L_{den} (day-evening-night –level, weighted 24-hour noise level) and L_{night} (non-weighted night-time noise level). The noise was measured at 4-metre height from ground level as noise zoning maps, as well as, on façades exposed to noise. Based on the results, calculations were produced on the numbers of inhabitants living in buildings exposed to noise; numbers of inhabitants living in buildings with a so-called quiet façade, and numbers of dwellings and holiday homes, as well as, care units and educational establishments located in the noise zones.

Based on the results, 22 800 (19%) of the 118,000 Lahti inhabitants are exposed to L_{den} for road noise at higher than the 55 dB and 10 800 (9 %) to rail noise. Respectively, 12,200 (10%) inhabitants are exposed to night time road noise at higher than 50 dB and 8 500 (7 %) to night time rail noise. According to the study, Lahti inhabitants are not exposed to industrial noise. The only industry player included in the study was Kymijärvi power plant, which means that the results refer only to that plant.

According to the study, 23% of those inhabitants exposed to L_{den} for road noise at higher than 55 dB live in buildings with a quiet façade (i.e. any façade of a building is 20 dB quieter than the highest façade noise level of that building).

There are 4,425 dwellings, 33 educational establishments and 46 care units located in areas with L_{den} for roads higher than 55 dB. There are 2,726 dwellings, 16 educational establishments and 19 care units located in areas with L_{den} for rail noise of higher than 55 dB. In the industrial noise zones L_{den} 55 dB there are 24 residential buildings and 4 educational buildings, but no care unit buildings.

Compared to the equivalent 2012 study, the number of inhabitants exposed to road traffic and industrial noise has decreased. The number of people exposed to rail traffic has increased. This is due to changes in traffic data and changes in the noise calculation method.

The results and prepared material can be used for the purposes of planning noise-reduction measures and land use in the city.



1. JOHDANTO

Tässä selvityksessä esitetään tieliikenne-, raideliikenne- ja teollisuusmelun tilanne Lahden kaupungissa vuonna 2017 EU:n ympäristömeludirektiivin 2002/49/EY perusteella. Direktiivi on Suomessa pantu täytäntöön vanhan ympäristönsuojelulain muutoksella 459/2004 ja valtioneuvoston asetuksella 801/2004 ja sittemmin uudella ympäristönsuojelulla (527/2014). Direktiivin mukaan selvitys laaditaan yli 100 000 asukkaan kaupungeille viiden vuoden välein. Aiempi selvitys on laadittu vuonna 2012.

Selvitys on tehty CNOSSOS-EU -laskentamallilla. Malli on ensimmäistä kertaa käytössä meludirektiivin mukaisissa selvityksissä. Aiemmat selvitykset on laadittu kansallisiin melumalleihin pohjautuvilla malleilla (pohjoismaiset melun laskentamallit). Tämä vaikuttaa jonkin verran laskennan tuloksiin verrattuna aiempiin selvityksiin.

Selvityksessä on melun laskentamallin avulla määritetty meluvyöhykkeet 70 km:n katuverkolle, 116 km:n tieverkolle ja 34 km:n rataverkolle. Lisäksi on selvitetty Kymijärven voimalan melu. Meluselvityksen laadinnassa käytetyt liikennetiedot kuvaavat vuoden 2016 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 tiet 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 2017 aikana. Meluselvitystä käytetään jatkossa meluntorjunnan toimintasuunnitelman laadintaan ja kansalaisille tarkoitettuna tietolähteenä.

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

Ohjausryhmään kuuluivat:

- Tarja Laitinen, Lahden kaupunki/Lahden ympäristöpalvelut (pj)
- Johanna Saarola, Lahden kaupunki/Lahden ympäristöpalvelut
- Tarja Tolvanen-Valkeapää, Lahden kaupunki/Kunnallistekniikka
- Markus Lehmuskoski, Lahden kaupunki/Maankäyttö ja aluehankkeet
- Sami Kajander, Lahden kaupunki/Maankäyttö ja aluehankkeet
- Arto Kärkkäinen, Uudenmaan ELY-keskus, liikenne- ja infrastruktuurivastuualue
- Erkki Poikolainen, Liikennevirasto.

Meluselvityksen laati Ramboll Finland Oy, jossa työryhmä oli:

- Jari Hosiokangas (projektipäällikkö ja meluasiantuntija)
- Janne Ristolainen (varaprojektipäällikkö)
- Arttu Ruhanen (meluasiantuntija ja projektisihteeri)
- Timo Korkee (meluasiantuntija, raideliikennemelu)
- Ville Virtanen (maastomalliasiantuntija)
- Tiina Virta (paikkatietoasiantuntija)
- Riku Jalkanen (liikenneasiantuntija)
- Erkki Kuusisto (melualtistumisarviointi, terveysvaikutusasiantuntija)



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 aivohalvauksen. 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 mittapuvin 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 kehitysmekanismit (ts. etiologia ja patogeenesi) tunnetaan vasta pieneltä osin, mutta vaikutusten oletetaan kehittyvän pitkäaikaisesta meluperäisestä stressistä tai yönun 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 ilmaisema haitta – sisältyy melun terveysvaikutuksiin, kansanterveydelle yhtenä keskeisimmistä.

Haitallisia terveysvaikutuksia voi aiheutua ja yleensä aiheutuukin, vaikka melun hallinnolliset ohjeavrot alittuisivat.

Melualtistumisen ja terveysvaikutusten välisten syy-yhteyksien voimakkuuksia kuvataan nk. altistusvastefunktiolla. 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 31. joulukuuta 2016 119 452 henkilöä. Lahti oli Suomen kahdeksanneksi suurin kaupunki ja kuudenneksi suurin kaupunkialue. Vuoden 2016 alussa Nastolan kunta liitettiin Lahteen, jolloin asukasmäärä kasvoi noin 15 000 asukkaalla.

Lahden pinta-ala on 517,63 km², josta 459,43 km² on maata ja loput (58,20 km²) sisävesiä. Lahden väestötiheys on noin 260 asukasta/km² (2,6 asukasta/ha). Keskimääräinen asukastiheys pieneni voimakkaasti, kun pinta-alaltaan suuri Nastola liittyi Lahteen.

Lahti on maanteiden ja rautateiden risteämiskohta, ja liikenneyhteydet ovat hyvät ja nopeat joka suuntaan. Merkittävimmät tieliikenteen runkoväylät ovat Helsingin ja Heinolan välinen moottoritie vt4 (E75), joka kulkee



Lahden keskustan itäpuolella, vastaavasti poikittaisyyhteytenä itä-länsisuunnassa toimii vt 12 joka kulkee keskustan eteläpuolella. Rautatie kulkee itä-länsisuunnassa Lahden halki keskustan eteläpuolella.

Lahti on kaupunkirakenteeltaan tiivis. Lähes 3/4 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 alusta. 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 kyylineen.

Merkittävä tiehanke Lahden alueella on vt 12 eteläinen kehätie. Vt 12 Lahden eteläinen kehätie - hankekokonaisuuteen kuuluu valtatie 12 Lahden eteläisen kehätien rakentaminen ja maantien 167 Lahden eteläisen sisään tulotien parantaminen. Liikennevirasto hyväksyi Lahden eteläistä kehätietä koskeva tiesuunnitelman 3.6.2016. Maantien 167 Lahden eteläisen sisään tulotien parantamisen mahdollistava tiesuunnitelma on hyväksytty jo aiemmin, ja se on saanut lainvoiman. Kokonaisuudessaan hanke valmistuu vuoden 2021 loppupuolella.



Kuva 1. Vt 12 kulkee Lahden läpi itä-länsisuunnassa, ja on merkittävä melulähde



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 meluntorjuntakohdetta joihin alustavasti mitoitettiin 9,9 km melusuojusta Lahden ja Nastolan alueelle. Lahden kaupunkiseudun rataympäristön melunsuojauskohteiden yleissuunnitelma laadittiin vuonna 2009.



Kuva 2. Paikallisjuna odottamassa lähtöä Lahden rautatieasemalla

4.2 Tie- ja katuliikennemelu

Kaupunki teetti vuonna 2009 liikennemeluselvityksen (FCG Planeko Oy 2009). Selvitys koski keskustan ulkopuolisia katuja, joiden liikennemäärä oli yli 5 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja Helsinki–Pietari-päärataa. 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. Meluesteitä tulisi rakentaa lähes 14 km, mikäli kaikki yli 55 dB melutason alueella asuvat suojattaisiin. Tällöin kustannuksia on arvioitu kertyvän noin 20 miljoona euroa. Kustannuksessa on mukana myös pääradan suojaustarve.

4.3 Hiljaiset alueet

Hiljaisten alueiden selvitys on teetetty vuonna 2010 osana Lahden yleiskaavatyötä (Sito, 2010). Selvityksen mukaan silloisen Lahden alueella oli 56 hiljaisen alueen kriteerit täyttävää kohdetta, joissa päiväajan melutaso on alle 45 dB.



4.4 EU meludirektiivin mukaiset selvitykset

4.4.1 Lahden meluselvitys 2012

Lahden kaupungille on laadittu EU:n ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys vuonna 2012 (Lahden kaupunki ja Liikennevirasto, 2012). Samassa raportissa esitettiin myös kansallisten ohjeiden mukaisen selvityksen tulokset. Tuolloin arvioitiin, että päiväohjearvon $L_{Aeq7-22}$ 55 dB mukaisilla tie- ja katuliikenteen meluvyöhykkeillä oli 22 600 asukasta, raideliikenteen 500 asukasta ja teollisuuden (Kymijärven voimala) 0 asukasta.

4.4.2 Lahden meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2013-2018

Vuonna 2013 valmistui EU:n ympäristömeludirektiivin edellyttämä meluntorjunnan toimintasuunnitelma vuosille 2013 – 2018 (Lahden kaupunki, 2013). Toimintasuunnitelmassa esitettiin meluntorjuntaa kaupungin katuverkolle yhteensä 13 kohteeseen. Näistä 9 oli rakenteellisia suojauskohteita, ja 4 liikennejärjestelyihin liittyviä.

Kiireellisyysluokan 1 kohteet:

1. Tapparakadun ja Launeenkadun melusteet päiväkodin ja asutuksen kohdalla
2. Kärpäsenkadun melusuojausten parantaminen (Ahjokatua vastapäätä)
3. Ahtialantien + Hirsimetsäntien melusteet välillä Karjalankatu – Ilmarisentie
4. Helsingintien melusteet Vähäntalonkadun asutuksen kohdalla, valli tai aita

Liikennejärjestelykohteet:

5. Aleksi joukkoliikennekaduksi
6. Bussiliikenteen reittimuutokset
7. Kävelypainotteinen keskusta
8. Matkakeskus, seutuliikenteen reittimuutokset

Kiireellisyysluokan 2 kohteet:

9. Kärpäsenkatu/Kiekkostenkuja, Kaivotontinkadun seutu
10. Kärpäsenkatu / Harjunalustankadun seutu
11. Ahtialantie / Purorinteenkadun seutu
12. Lahdenkatu-Mukkulankatu/Kivimaan koulu ja kenttä
13. Kärpäsenkatu /Okeroistentien pohjoispää

Kiireellisyysluokan 1 kohteista on toteutettu toukokuuhun 2017 mennessä kohde 1 osittain (Tapparankadun osuus). Liikennejärjestelykohteista kaikki on toteutettu.

4.4.3 Liikenneviraston meluntorjunnan toimintasuunnitelma

Liikenneviraston laatimassa EU ympäristömeludirektiivin edellyttämässä meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa 2013-2018 (Liikennevirasto, 2013) esitettiin tieliikenteen meluntorjuntakohteeksi vt24 varressa olevaa Soltin kohtaa, kohde UUD14 (kuva 3). Kohteeseen esitettiin melusuojausta yhteensä 1450 metriä, josta meluvallia 920 metriä. Kustannusarvio oli noin 1,6 m€.





Kuva 3. Meluntorjuntakohde UUD14

Kohteen meluntorjuntaa ei ole toteutettu. Tekeillä olevassa VT24 aluevaraussuunnitelmassa esitetään meluntorjuntaa tälle kohdalle, ja lisäksi useita muita meluntorjuntakohteita.

4.5 Kaavoitus ja ympäristölupapalvelvolliset laitokset

Kaavoituksen yhteydessä on harkinnan mukaan teetetty erillisiä meluselvityksiä ja meluntorjuntasuunnitelmia.

Ympäristölupapalvelvolliset teollisuuslaitokset sekä muut toiminnot ovat teettäneet lupamääräysten mukaisia meluselvityksiä. IPPC-direktiivin mukaisia teollisuuslaitoksia Lahdessa on Kymijärven voimalaitos, jolle on laadittu meluselvitys vuonna 2010 (Ramboll, 2010 ja Ramboll, 2016). Muista ympäristölupapalvelvollisista laitoksista on tehty meluselvityksiä mm. Pippon moottoriurheilukeskuksesta, Nastolan metsästysampujien ampumaradasta sekä useista louhinta- ja murskauskohdeista.

5. MELUN ARVIOINTIMENETELMÄ

5.1 Mallinnusmenetelmä

Meluselvitys laadittiin SoundPLAN 8.0(beta) –laskentaohjelmalla melun leviämismallinnuksena. Tie- ja raideliikenteen laskentamallina käytettiin CNOSSOS-EU –laskentamallia (tiemallin SoundPLAN update 4.9.2017 ja raidemallin update 19.4.2017) ja teollisuusmelulle ISO 9613-2 mukaista laskentamallia.

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 erilaisilla korjauksilla, esimerkiksi



ajoradan päällystekorjaus ja mäkikorjaus. Suomessa käytettävistä laskenta-asetuksista on julkaistu ohje Liikenneviraston toimesta (Liikennevirasto, 2017).

Teollisuusmelun laskentamalli käyttää laskennan lähtötietona kohteessa mitattuja melupäästöarvoja (äänitehotasot L_{WA} oktaavikaistoittain) sekä tarvittaessa melulähteen suuntaavuustekijöitä.

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

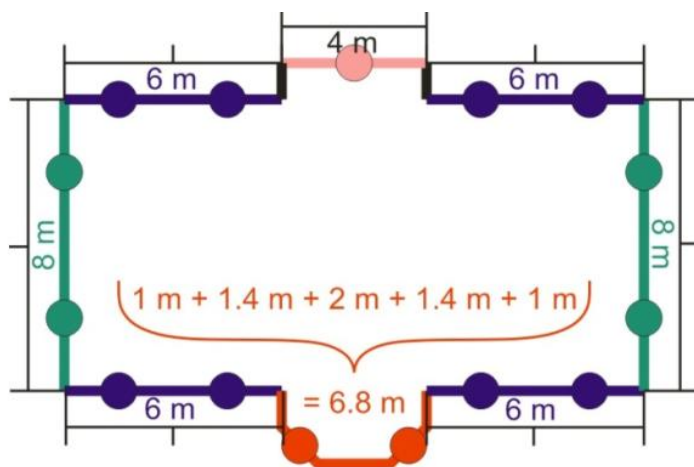
Mallinnus on tehty kahdella tavalla, eli meluvyöhykelaskentana ja julkisivulaskentana.

Meluvyöhykelaskennassa on laskettu 4 m korkeudelle maanpinnasta tasavälisiin laskentapisteisiin melutasot koko kaupungin alueelle, ja muodostettu niistä melun leviämistä kuvaavat meluvyöhykekartat 5 dB portain. Julkisivulaskennassa on laskettu asuin-, loma-, oppi- ja hoitolaitosten julkisivuihin sijoitettuihin laskentapisteisiin kohdistuvat melutasot. Julkisivulaskentojen tuloksia on käytetty melulle altistuneiden määrän (mm. asukkaiden lukumäärä) laskentaan.

Laskenta-asetuksina on käytetty seuraavia arvoja:

- laskentaruudun koko 10 x 10 m (meluvyöhykelaskennoissa)
- laskentakorkeus maan pinnasta: 4 m
- laskentaetäisyys, jolta melulähteet on huomioitu kussakin pisteessä: 2500m
- 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, mallinnetaan ne erikseen.
 - o muut alueet ovat akustisesti pehmeitä (G=1)
- rakennusten heijastavuus: 0,2 (lähes täysin heijastava)
- absorboivien meluaitojen heijastavuus: 0,8 (lähes täysin absorboiva).
- 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. 2017 EU ympäristömeludirektiivin mukaisissa selvityksissä. VBEB menetelmässä julkisivun laskentapisteet sijoitetaan niin, että niiden välinen etäisyys on enimmillään 5 metriä. Kuvassa 4 on havainnollistettu pisteiden sijoittelu.



Kuva 4. Julkisivulaskentapisteiden sijoittelu tasaisesti julkisivulle VBEB menetelmässä



5.2 Melun tunnusluvut

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

L_{den} = koko vuorokauden A-painotettu keskiäänitaso, jossa vuorokausi on jaettu kolmeen osaan: päivään, iltaan ja yöhön (**d**ay, **e**vening, **n**ight = den). Suomessa päiväaika on klo 7-19, iltapäivä klo 19-22 ja yöaika klo 22-7.

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

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

L_{den} ja $L_{yö}$ määritetään vuoden kaikkien päivä-, iltapäivä- ja yöaikojen sekä sään kannalta keskimääräisen vuoden perusteella.

5.3 Melulle altistuneiden laskenta

5.3.1 Uusi altistumisen laskentamenetelmä

Melulle altistuneissa rakennuksissa asuvien lukumäärät laskettiin EU-meluselvityksissä sovellettavan menetelmän mukaisesti seuraavasti:

Asukkaiden sijoittuminen tietyille meluvyöhykkeelle määritettiin rakennukseen kohdistuvan suurimman julkisivuäänitason perusteella seuraaville rakennusluokille (Rakennusluokitus 1994):

- Yhden asunnon talot (011)
- Vapaa-ajan asuinrakennukset (041)

Muissa tapauksissa rakennuksen asukasmäärä jaettiin kaikkiin julkisivuäänitason laskentapisteesiin siten, että kunkin laskentapisteen asukasmäärää painotettiin kyseisen julkisivulohkon pituuden mukaan. Melulle altistuvien määrän laskemiseksi kunkin laskentapisteen melutaso (L_{den} tai $L_{yö}$) yhdistettiin asukasmäärään ja kunkin melutasovyöhykkeen laskentapisteen asukasmäärät laskettiin yhteen. Tätä menetelmää sovellettiin seuraaville rakennusluokille:

- Kahden asunnon talot (012)
- Muut erilliset pientalot (013)
- Rivitalot (021)
- Ketjutilat (022)
- Luhtitalot (032)
- Muut asuinrakennukset (039)
- Asuntolat yms. (131)
- Vanhainkodit (221)



Asuin-, oppi- ja hoitolaitosrakennusten lukumäärän osalta luokittelu eri meluvyöhykkeisiin tehtiin ulkoseiniin kohdistuvan suurimman melutason perusteella.

5.3.2. Vanha altistumisen laskentamenetelmä

Vertailun vuoksi melulle altistumisen laskenta tehtiin myös aiemman v. 2012 meluselvityksen mukaisella menetelmällä. Tässä menetelmässä kaikkien talon asukkaiden oletetaan altistuvan suurimmalle julkisivumelutasolle. Tämä menetelmä tuottaa suuremman altistujamäärän kuin uusi menetelmä.

6. LÄHTÖTIEDOT

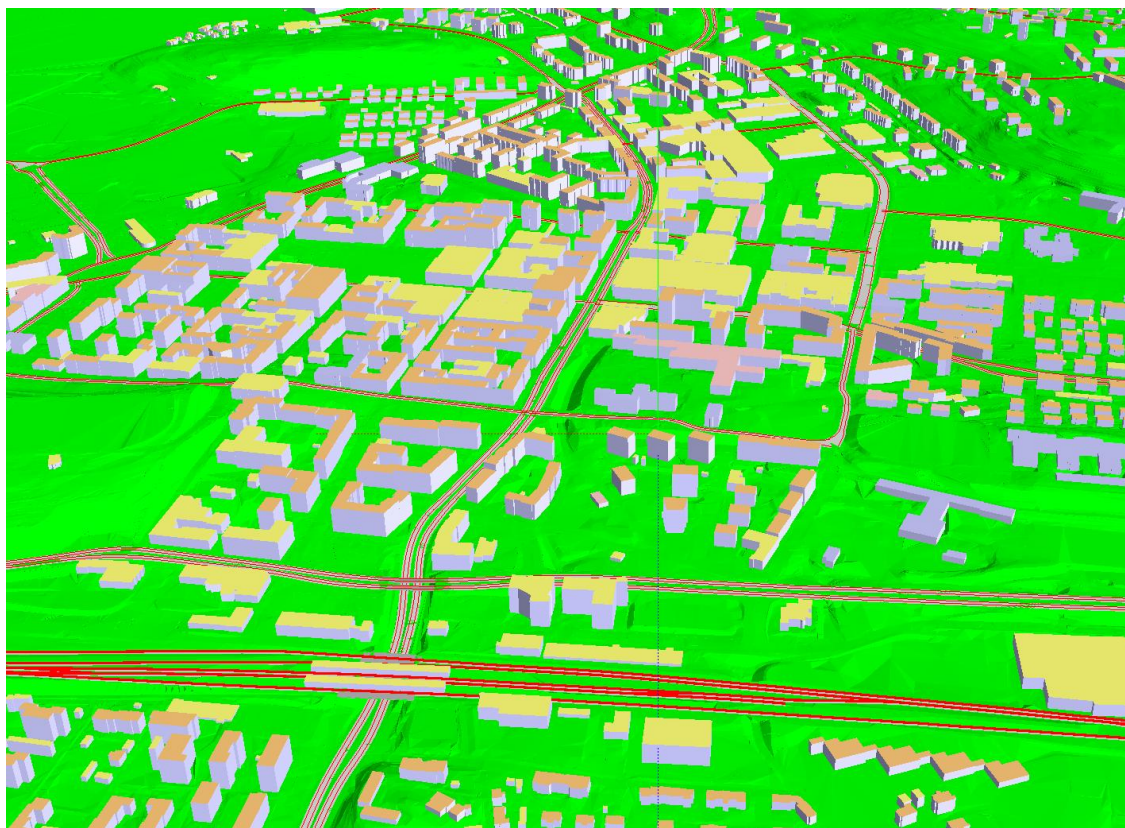
6.1 Maastomallin muodostaminen

Melulaskennan 3D-maastomalli on muodostettu suurimmalta osin Lahden kaupungin kantakartan tiedoista. Maastomalliin käytettiin kantakartan korkeuskäyriä sekä taiteviivoja. Korkeuskäyrissä olleita loppupään virhekorkoja korjattiin manuaalisesti sellaisilta alueilta, joissa arvioitiin olevan vaikutus melulaskennan tuloksiin. Korkeuskäyrät ovat 1 m korkeusvälein, ja viivoissa olevien pisteiden määrää harvennettiin laskentaohjelman automatiikalla sen verran, että maastomallin tiedostokoko pysyi maltillisena. Taiteviiva-aineistoa käytettiin pääasiassa melumallinnuksessa mukana olleiden väylien reunaviivojen mallinnuksessa.

Joiltain osin maastomallia jouduttiin kantakartan puutteiden vuoksi paikkaamaan Maanmittauslaitoksen 2m korkeusmallin korkeuspisteiden avulla. Näitä olivat jotkin osat rautatien ratapenkasta sekä vt4 pohjoisosa entisen Nastolan alueella.

Maanpinnan kovuustekijä (G-arvo) on mallinnettu osittain aiemman vaiheen (v. 2012 selvitys) meluselvityksen tietojen pohjalta, täydentäen Nastolan puoli sekä osittain ns. vanhan Lahden puolta Maanmittauslaitoksen maastotietokannan taajamarajauksien (Taajaan rakennettu alue - luokka 40200) perusteella sekä ilmakuvia (Maanmittauslaitos, Google Maps) hyödyntäen. Kovuustekijöiden sijainnit on esitetty liitteen 6 kartassa.





Kuva 5. Näkymä melulaskentamalliin, Lahden keskusta eteläsuunnasta katsottuna

6.2 Rakennukset

Lahden kaupungilta saatiin paikkatietona aluemuotoiset rakennukset, jotka sisälsivät mm. asukasmäärän ja pysyvän rakennustunnuksen. Tämä aineisto oli mm. Nastolan puolella osittain puutteellinen. Lisäksi saatiin paikkatietona pistemäinen aineisto joka oli rakennusten osalta kattavampi. Pistemäisen aineiston data yhdistettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennuksiin paikkatieto-ohjelmalla, ja aluemuotoisesta tiedosta puuttuvat rakennukset korvattiin näillä rakennuksilla. Näin käytännössä kaikki asukaspisteet saatiin yhdistettyä rakennukseen ja mukaan melun mallinnukseen.

Rakennuksen korkeudet määritettiin siten, että Maanmittauslaitoksen laserkeilauksen pistepilvestä eroteltiin rakennusten ulkorajan sisäpuolelle (katolle) osuneet pisteet. Tämän jälkeen melumalliohjelma osasi automaattisesti laskea pisteiden korkeuksien keskiarvon ja asettaa rakennuksen katon korkeuden tälle tasolle.

Tämän jälkeen tarkastettiin asuin-, loma-, hoito- ja oppilaitosten osalta, onko mallissa alle 4 m korkeita rakennuksia. Alle 4 m korkeat 1 kerroksiset näiden luokkien rakennukset korotettiin 4,5 m korkeiksi (jotta melulaskennassa oli mahdollista laskea samaa mallia hyödyntäen myös EU meludirektiivin mukainen 4 m laskentakorkeus). Jos alle 4 m korkean rakennuksen kerrosluku oli 2 tai enemmän, käytettiin kaavaa $h = 4,5 + 3,5 \times (\text{kerrosluku} - 1)$. Näin esimerkiksi 2 kerroksisen rakennuksen korkeudeksi muodostui 8 m.

Muiden kuin em. luokkien mukaisten rakennusten (esim. ulkorakennukset, varastot, autokatokset) korkeudeksi asetettiin 2 m jos laserpisteiden mukainen korkeus oli alle 2 m.



Lopuksi tarkastettiin mallinnusohjelman 3D näkymien avulla rakennuskantaa eri puolilta Lahtea ja tehtiin joitain yksittäisiä korjauksia.

6.3 Meluesteet

Malliin vietiin edellisen v. 2012 meluselvityksen mukaiset teiden ja katujen varsilla olevat meluesteet, lisäksi täydennettiin sen jälkeen rakennettuja esteitä sekä Nastolan puolen esteet. Näitä olivat mm. Nastolassa Villähteen tien varressa Rantatien kohdalla oleva meluaita ja Lahdessa Tapparakadun meluaita.

Ratameluesteiden sijainti ja korkeus käytiin mittaamassa, esteitä oli Nastolan alueella Erstassa (Pentintie kaide, Rengintie valli) ja Uusikylässä (Varastotie kaide).

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



Kuva 6. Meluaitaa Ahtialantien varrella

6.4 Liikennetiedot

6.4.1 Kadut

Katujen liikennetiedot muodostettiin saatavilla olleista aineistoista. Käytössä oli katuverkolla tehtyjä mittauksia vuodelta 2015 ja 2016, Strafica Oy:n liikennemalli, liikennevalojen laskentatietoja sekä aikaisemman v. 2012 meluselvityksen liikennetiedot. Lisäksi suoritettiin tämän työn aikana liikennelaskentaa seitsemässä kohdassa keskustan alueella, joilla tarkennettiin liikennetietoja.



Liikennetietojen muodostus tehtiin em. aineistoja hyödyntäen Rambollin liikennesuunnittelijan toimesta ja ne tarkistutettiin Lahden kaupungin liikennevalosuunnittelijalla.

Raskaan liikenteen osuutena on käytetty liikennemallin mukaisia arvoja pl. laskentatulokset Aleksanterinkadulla.

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot katuosuuksittain on esitetty liitteessä 1. Katuosuuksien nimeäminen ilmenee liitteen 4 kartasta.



Kuva 7. Vesijärvenkatua toukokuussa 2017

6.4.2 Maantiet

Maanteiden liikennetiedot saatiin Liikenneviraston kautta. Liikennetiedot on muodostettu tierekisterin sekä LAM- ja YL –laskentapisteen mukaisista tiedoista. Tarkempi kuvaus tietojen muodostamisesta on esitetty Liikenneviraston ohjeessa (Liikennevirasto, 2017).

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot tieosuuksittain on esitetty liitteessä 2. Tieosuuksien nimeäminen ilmenee liitteen 5 kartasta.

6.4.3 Rautatiet

Rautateiden liikennetiedot saatiin VR-Track Oy:ltä. Rautateiden liikennetiedot on esitetty liitteessä 3.

6.4.4 Teollisuus

Teollisuuslaitoksista on selvityksessä mukana Lahti Energia Oy:n Kymijärven voimalaitos ja sen aiheuttama liikennemelu. Liitteessä 7 on esitetty voimalaitoksen melutiedot joita on käytetty melulaskennassa. Tiedot perustuvat laitokselle laadittuun aiempaan meluselvitykseen (Ramboll, 2010 ja Ramboll, 2016).



6.5 Asukastiedot ja muut melun vaikutuskohteet

Asukasmäärätiedot sisältyivät Lahden kaupungilta saatuun rakennustietokantaan. Tietokannassa asukaslukumäärä oli 117 997. Asuinrakennusten lukumääräksi muodostui 18154, lomarakennusten 934 kpl, oppilaitosrakennusten 87 kpl ja hoitolaitosrakennusten 117 kpl.

7. TULOKSET

7.1 Meluvyöhykekartat

Meluvyöhykekartat esitetään liitteinä 8–13. Päiväajan meluvyöhykkeet esitetään 5 dB:n portain välillä 45–75 dB, ja yöajan välillä 40–75 dB.

Tie- ja katuliikenteen päivä-ilta-yömelutason (L_{den}) vyöhykkeet esitetään liitteessä 8, ja yömelutason ($L_{yö}$) liitteessä 9.

Liitteessä 10 esitetään raideliikenteen päivä-ilta-yömelutason (L_{den}) vyöhykkeet ja yömelutason ($L_{yö}$) liitteessä 11.

Teollisuuden päivä-ilta-yömelutason (L_{den}) vyöhykkeet esitetään liitteessä 12 ja yömelutason ($L_{yö}$) liitteessä 13.

7.2 Melulle altistuminen, uusi altistujien laskentamenetelmä

Taulukoissa 1–4 esitetään melulle altistuvissa rakennuksissa asuvien lukumäärät vuoden 2017 selvityksissä käyttöön otetulla uudella menetelmällä (Liikenneviraston ohjeita 4/2017, VBEB) 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 summaukset 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
45–50	33 800	13 100	700	47 600
50–55	30 000	13 400	300	43 700
55–60	13 400	7 500	0	20 900
60–65	5 600	2 300	0	7 900
65–70	2 900	600	0	3 500
70–75	900	400	0	1 300
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	22 800	10 800	0	33 600

Taulukko 2. Asukasmäärät melulle altistuvissa rakennuksissa, yömelutason $L_{yö}$ mukaan

Yömelutaso, $L_{yö}$				
Vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
45–50	21 400	13 000	200	34 600
50–55	7 900	6 100	0	14 000
55–60	3 300	1 600	0	4 900
60–65	1 000	600	0	1 600
65–70	0	200	0	200
70–75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 50 dB	12 200	8 500	0	20 700

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
45–50	2 000	500	0	2 500
50–55	1 000	500	0	1 500
55–60	1 200	300	0	1 500
60–65	1 700	100	0	1 800
65–70	1 700	100	0	1 800
70–75	600	200	0	800
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	5 200	700	0	5 900



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

Yömelutaso, $L_{y\delta}$				
Vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
45–50	1 300	500	0	1 800
50–55	1 700	300	0	2 000
55–60	1 800	100	0	1 900
60–65	700	100	0	800
65–70	0	100	0	100
70–75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 50 dB	4 200	600	0	4 800

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

Lähtökohdat: melu- ja ympäristöolosuhteiden arvioinnin perusteella, päivä- ja yömelutaso, L_{den}									
Päivä-ilta-yömelutaso, L_{den}	Tieliikenne			Raideliikenne			Teollisuus		
Vyöhyke (dB)	Asuin-rakennukset	Hoito-laitokset	Oppi-laitokset	Asuin-rakennukset	Hoito-laitokset	Oppi-laitokset	Asuin-rakennukset	Hoito-laitokset	Oppi-laitokset
45–50	4 244	13	6	1 938	13	3	228	0	0
50–55	6 238	53	9	2 611	27	11	115	1	0
55–60	3 018	22	11	1 724	16	9	24	4	0
60–65	997	20	14	757	2	7	0	0	0
65–70	335	3	8	161	0	0	0	0	0
70–75	75	1	0	79	1	0	0	0	0
>75	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	4 425	46	33	2 726	19	16	24	4	0

Taulukko 6. Meluvyöhykkeillä sijaitsevien rakennusten lukumäärät, yömelutason $L_{y\delta}$ mukaan

Yömelu- taso, <i>L_{yö}</i>	Tieliikenne			Raideliikenne			Teollisuus		
Vyöhyke (dB)	Asuin- raken- nukset	Hoito- laitokset	Oppi- laitokset	Asuin- raken- nukset	Hoito- laitok- set	Oppi- laitokset	Asuin- raken- nukset	Hoito- laitokset	Oppi- laitokset
45–50	5 143	31	11	2 765	26	11	73	4	0
50–55	1 658	19	15	1 469	13	9	14	1	0
55–60	452	9	10	538	2	6	0	0	0
60–65	107	1	2	138	0	0	0	0	0
65–70	3	0	0	45	1	0	0	0	0
70–75	0	0	0	1	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä yli 50 dB	2 220	29	27	2 191	16	15	14	1	0



7.3 Melulle altistuminen, vanha altistujien laskentamenetelmä

Taulukoissa 7–10 esitetään melulle altistuvissa rakennuksissa asuvien lukumäärät vanhalla (aiemmassa v. 2012 EU-meluselvityksessä käytetyllä) meluisimman ulkoseinän menetelmällä määritettyinä sekä asukkaiden lukumäärät rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä. Tuloksia voidaan käyttää vertailuun vuoden 2012 selvityksen kanssa mutta niitä ei raportoida EU-komissiolle.

Meluvyöhykkeillä sijaitsevien rakennusten lukumäärät ovat samat kuin edellä taulukoissa 5 ja 6.

Taulukko 7. Asukasmäärät melulle altistuvissa rakennuksissa, päivä-ilta-yömelutason L_{den} mukaan. Vanha altistujien laskentamenetelmä.

Päivä-ilta-yömelutaso, L_{den}				
Vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
45–50	24 400	11 300	1 500	37 200
50–55	36 400	15 500	400	52 300
55–60	17 000	11 800	0	28 800
60–65	10 000	3 700	0	13 700
65–70	7 200	1 000	0	8 200
70–75	2 900	800	0	3 700
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	37 100	17 300	0	54 400

Taulukko 8. Asukasmäärät melulle altistuvissa rakennuksissa, yömelutason $L_{yö}$ mukaan. Vanha altistujien laskentamenetelmä.

Yömelutaso, $L_{yö}$				
Vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
45–50	28 300	16 100	200	44 600
50–55	12 200	10 300	0	22 500
55–60	8 200	2 300	0	10 500
60–65	3 200	1 000	0	4 200
65–70	0	600	0	600
70–75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 50 dB	23 600	14 200	0	37 800



Taulukko 9. Asukasmäärät rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä, päivä-ilta-yömelutason L_{den} mukaan. Vanha altistujien laskentamenetelmä.

Päivä-ilta-yömelutaso, L_{den}				
Vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
45–50	100	400	0	500
50–55	200	500	0	700
55–60	200	400	0	600
60–65	2 400	200	0	2 600
65–70	4 500	100	0	4 600
70–75	2 000	500	0	2 500
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	9 100	1 200	0	10 300

Taulukko 10. Asukasmäärät rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä, yömelutason $L_{yö}$ mukaan. Vanha altistujien laskentamenetelmä.

Yömelutaso, $L_{yö}$				
Vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
45–50	300	400	0	700
50–55	1 900	500	0	2 400
55–60	5 000	100	0	5 100
60–65	2 100	300	0	2 400
65–70	0	300	0	300
70–75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 50 dB	9 000	1 200	0	10 200

7.4 Meluvyöhykkeiden pinta-alat

Taulukoissa 11 ja 12 on esitetty meluvyöhykkeiden pinta-alat neliökilometreinä.

Taulukko 11. L_{den} -meluvyöhykkeiden pinta-alat (km^2) melulähteittäin

L_{den} -vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus
55–59	30,3	17,4	0,5
60–64	14,6	8,3	0,2
65–69	7,8	3,7	0,1
70–74	4,1	1,9	0,0
> 75	3,1	1,2	0,0
Yhteensä yli 55 dB	59,9	32,6	0,8



Taulukko 12. $L_{y\delta}$ -meluvyöhykkeiden pinta-alat (km^2) melulähteittäin

$L_{y\delta}$ -vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus
50–54	21,1	15,1	0,4
55–59	10,0	6,8	0,1
60–64	5,0	3,0	0,1
65–69	2,4	1,5	0,0
> 70	1,6	0,9	0,0
Yhteensä yli 50 dB	40,2	27,3	0,6

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 14-17. Nämä tiedot raportoidaan erikseen myös väyliä hallinnoivan Liikenneviraston käyttöön.

Liitteissä 14 ja 15 on esitetty maanteiden pääväylien L_{den} ja $L_{y\delta}$ melukartat, ja liitteissä 16 ja 17 rautateiden pääväylien vastaavat kartat.

Liitteessä 18 esitetään altistuminen direktiivissä määriteltyjen pääväylien meluille (uudella ja vanhalla altistuslaskentamenetelmällä) sekä meluvyöhykkeiden pinta-alat.

8. TULOSTEN TARKASTELU

Tulosten perusteella Lahden kaupungin 118 000 asukkaasta 22 800 (19%) altistuu tieliikenteen yli 55 dB päivä-ilta-yömelutasolle (L_{den}) ja raideliikenteen osalta 10 800 (9%). Yöajan yli 50 dB:n melulle ($L_{y\delta}$) altistuu vastaavasti tieliikenteestä 12 200 (10%) ja raideliikenteestä 8 500 (7%). Teollisuuden melulle altistuminen on vähäistä (alle 50 henkilöä, jolloin EU:n komissiolle raportoitava lukema on 0). Teollisuudesta mukana on ollut vain Kymijärven voimala, joten tulos kuvaa vain kyseistä laitosta.

Hiljaisen julkisivun (eli jollakin rakennuksen julkisivuista on 20 dB hiljaisempi kohta kuin rakennuksen meluisimmalla julkisivujen kohdalla) rakennuksissa asuu selvityksen mukaan 23 % yli 55 dB tieliikenteen päivä-ilta-yömelutasolle (L_{den}) altistuvista asukkaista.

Asuinrakennuksia sijoittuu tieliikenteen 55 dB:n L_{den} -melutason ylittävälle alueelle 4 425 kpl, oppilaitosrakennuksia 33 ja hoitolaitosrakennuksia 46 kpl. Raideliikenteen 55 dB:n L_{den} -melutason ylittävälle alueelle sijoittuu asuinrakennuksia 2 726 kpl, oppilaitosrakennuksia 16 ja hoitolaitosrakennuksia 19 kpl. Teollisuuden melualueille sijoittuu 24 asuinrakennusta ja 4 oppilaitosrakennusta, mutta ei hoitolaitosrakennuksia.

Verrattuna vuoden 2012 vastaavaan meluselvitykseen, ovat tieliikenne- ja teollisuusmelulle altistuvien lukumäärät pienentyneet. Tämä johtuu ainakin osittain altistumisen määrittämisessä tapahtuneesta muutoksesta. Raideliikennemelulle altistuvien määrä on kasvanut. Tähän ovat syynä liikennetietojen muutokset sekä melulaskentamenetelmän vaihtuminen. Yhtenä syynä on myös Nastolan kuuluminen nyt selvityksen piiriin, eli potentiaalisia melulle altistuvia asukkaita on enemmän kuin vuonna 2012.



9. JATKOTOIMENPITEET

Valtioneuvoston asetuksen 801/2004 mukaisesti ympäristömeluselvityksen valmistumisen jälkeen tulee laatia meluntorjunnan toimintasuunnitelma 18.8.2018 mennessä. Toimintasuunnitelman sisältö on kuvattu asetuksen 7§:ssä. Tätä selvitystä käytetään toimintasuunnitelman laatimisen apuna.

LIITTEET

- Liite 1. Katujen liikennetiedot
- Liite 2. Maanteiden liikennetiedot
- Liite 3. Rautateiden liikennetiedot
- Liite 4. Katujen nimeäminen
- Liite 5. Yleisten teiden nimeäminen
- Liite 6. Maanpinnan ominaisuudet
- Liite 7. Teollisuuden tiedot
- Liite 8. Tieliikenteen päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
- Liite 9. Tieliikenteen yömelutaso $L_{yö}$
- Liite 10. Raideliikenteen päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
- Liite 11. Raideliikenteen yömelutaso $L_{yö}$
- Liite 12. Teollisuuden päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
- Liite 13. Teollisuuden yömelutaso $L_{yö}$
- Liite 14. Tieliikenteen pääväylien päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
- Liite 15. Tieliikenteen pääväylien yömelutaso $L_{yö}$
- Liite 16. Raideliikenteen pääväylien päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
- Liite 17. Raideliikenteen pääväylien yömelutaso $L_{yö}$
- Liite 18. Altistuminen tie- ja raideliikenteen pääväylien meluille sekä pääväylien 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.

<https://www.lahti.fi/PalvelutSite/YmparistoSite/Documents/EU%20raportti%20-%20Lahti%20-%2031032012.pdf>

Lahden kaupunki, 2013. Meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2013-2018. Kadut. Raportti 25.6.2013.

<https://www.lahti.fi/PalvelutSite/YmparistoSite/Documents/Meluntorjunnan%20toimintasuunnitelma%20ja%20liitteet%202013.pdf>

Liikennevirasto, 2013. Liikenneviraston meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2013–2018. Liikennevirasto, liikennejärjestelmätoimiala. Helsinki 2013. ISBN 978-952-255-310-2.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lr_2013_liikenneviraston_meluntorjunnan_web.pdf

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

Ramboll, 2010. Kymijärven voimalaitos, Lahti. Kyvo2 kaasutuslaitos, meluselvityksen päivitys. Raportti 15.9.2010.

Ramboll, 2016. Kymijärvi III voimalaitos, Lahti. Melumallinnus. Raportti 8.1.2016, päivitetty 11.1.2016 rev1.

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.

