



Oulun kaupungin meluselvitys vuonna 2017

Kansallisten tunnuslukujen mukainen selvitys



Tiivistelmä

Oulun kaupunkialue ja alueen vilkkaimmat maantieosuudet kuuluvat ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) mukaisiin kohteisiin, joille tulee laatia strateginen meluselvitys. Tässä raportissa käsitellään meluselvityksen tuloksia kansallisilla melutasojen tunnusluvuilla. Raportissa esitetyt melun laskennalliset tarkastelut on tehty vuoden 2016 liikennemäärillä ja asukastiedoilla.

Laadittu meluselvitys antaa kokonaisvaltaisen kuvan ympäristömelun tasoista Oulun alueella. Selvityksen tulosten perusteella voidaan tunnistaa merkittävimmät ympäristömelun aiheuttajat ja asukkaiden meluallistumisen kannalta pahimmat alueet. Meluselvitys toimii lähtöaineistona meluntorjunnan toimintasuunnitelman laatimisessa. Meluselvityksen tuloksia voidaan käyttää hyväksi myös maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa.

Laskennallisissa meluselvityksissä on mukana yhteensä yli 290 km (ajorata-km) katuja ja maanteitä. Melulaskennassa on tarkasteltu noin 55 km pituisien junarataosuuksien aiheuttamia ympäristömelutasoja. Teollisuusmelua on käsitelty merkittävimpien laitosten meluselvitysten tulosten perusteella. Tässä selvityksessä ei ole laskettu teollisuusmelun meluvyöhykkeitä.

Oulun alueella on nykyisessä tilanteessa toteutettu useita rakenteita, joilla pyritään vaimentamaan tieliikenteen aiheuttamaa melua. Melukaiteita, -seiniä ja -valleja on kaikkiaan noin 389 kpl ja meluesteiden yhteispituus on noin 57 km.

Laskennallisen arvioinnin perusteella yli 55 dB tasoiselle tieliikennemelulle ($L_{Aeq\ 7-22}$) altistuu noin 21 100 asukasta ja yöaikaiselle yli 50 dB tasoiselle tieliikennemelulle ($L_{Aeq\ 22-7}$) 16 400 asukasta.

Raideliikenteen yli 55 dB tasoiselle melulle ($L_{Aeq\ 7-22}$) altistuu noin 3 700 asukasta ja yöaikaiselle yli 50 dB tasoiselle melulle ($L_{Aeq\ 22-7}$) noin 10 400 asukasta.

Yli 55 dB tasoiselle tie- ja raideliikenteen yhteismelulle ($L_{Aeq\ 7-22}$) altistuu noin 25 100 asukasta ja yöaikaiselle yli 50 dB tasoiselle yhteismelulle ($L_{Aeq\ 22-7}$) 27 600 asukasta.

Johdanto

Ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (2002/49/EY ympäristömeludirektiivi) tavoitteena on määritellä Euroopan yhteisölle yhteinen toimintamalli, jonka avulla voidaan välttää, ehkäistä tai vähentää ympäristömelulle altistumisen haittoja. Suomessa ympäristömeludirektiivin kansalliseksi täytäntöön panemiseksi on ympäristönsuojelulakiin (YSL 257/2014) lisätty säännökset meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (§ 150 - 153). Sen lisäksi valtioneuvoston asetuksella (801/2004) määritellään tarkemmin melun tunnusluvut sekä meluselvitysten ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmien sisältö.

Oulun kaupunkialue muodostaa yli 100 000 asukkaan keskittymän, joka on velvollinen laatimaan ympäristönsuojelulain § 150 mukaisen meluselvityksen. Oulun kaupungin alueella on lisäksi valtion hallinnoimia maanteitä, jotka kuuluvat selvitysveloitteen piiriin (liikennemäärät >3 miljoonaa ajoneuvoa vuodessa).

Meluselvitys antaa kokonaisvaltaisen kuvan ympäristömelun tasoista Oulun alueella. Selvityksen tulosten perusteella voidaan tunnistaa merkittävimmät ympäristömelun aiheuttajat ja asukkaiden meluallistumisen kannalta pahimmat alueet. Selvitys toimii lähtöaineistona meluntorjunnan toimintasuunnitelman laatimisessa. Meluselvityksen tuloksia voidaan käyttää hyväksi myös maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa.

Tässä raportissa käsitellään meluselvityksen tuloksia kansallisilla melutasojen tunnusluvuilla (päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot, $L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$, laskentakorkeus 2 m). Raportissa esitetyt melun laskennalliset tarkastelut on tehty vuoden 2016 liikennemäärillä ja asukastiedoilla. Meluselvityksen yhteydessä laaditaan erillinen raportti, joka on laadittu ympäristömeludirektiivin mukaisilla tunnusluvuilla (päivä-ilta-yömelutaso ja yömelutaso, L_{den} ja $L_{yö}$) ja laskentamenetelmällä (mm. laskentakorkeus 4 m).

Ympäristömeludirektiivin mukaisella tunnusluvulla (päivä-ilta-yömelutaso, L_{den}) arvioidut melutasot ovat tyypillisesti suurempia kuin kansallisella tunnusluvulla arvioidut päiväaikaiset keskiäänitasot. Ero päiväaikaisen keskiäänitason ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja päivä-ilta-yömelutason (L_{den}) välillä on sitä suurempi, mitä enemmän tarkasteltava toiminta ajoittuu yö- tai ilta-aikaan. Melupäästön pysyessä

samana koko vuorokauden ajan ovat L_{den} -tasot teoreettisesti noin 7 dB suurempia kuin $L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$ -tasot.

Koska liikenne vähenee yöllä, tieliikenteen osalta erot ovat tyypillisesti 1 – 3 dB, raideliikenteellä yli 3 dB ja teollisuuden toimintoille jopa 7 dB (Lahti ym. 2007). Neljän metrin laskentakorkeudelle lasketut melutasot ovat keskimäärin 1 – 2 dB suurempia kuin 2 metrin korkeudelle lasketut tasot (Eurasto 2003).

Kansallisia tunnuslukuja (L_{Aeq}) käytetään meluselvityksissä direktiivin mukaisten tunnuslukujen rinnalla, koska Suomessa ohjearvotasot (Vnp 993/1992) on annettu keskiäänitasoina (L_{Aeq}). Kansallisin tunnusluku määritettyjä melutasoja voidaan verrata aiemmin tehtyjen meluselvitysten tuloksiin.

Oulun kaupungin meluselvityksen on laatinut WSP:n Akustiikka ja ympäristömeluyksikön työryhmä: Ilkka Niskanen, Sirpa Lappalainen, Tuukka Lyly, Mirku Kauhanen, Joel Lindholm, Kirsi-Maarit Hiekka ja Kai Jussila.

Meluselvityksen tilaajina ovat olleet Oulun kaupunki ja Liikennevirasto. Selvityksen laatimista on ohjannut tilaajan edustajien ja konsultin muodostama projektiryhmä, joka on kokoontunut työn aikana viisi kertaa. Projektiryhmän työskentelyyn ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

- Satu Seppälä, Oulun seudun ympäristötoimi
- Erkki Martikainen, Oulun kaupunki/yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
- Päivi Hautaniemi, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus/liikenne
- Jussi Sääsilahti, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus/liikenne
- Heli Törttö, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus/ympäristö- ja luonnonvarat
- Erkki Poikolainen, Liikennevirasto

Meluselvitys sisältää Oulun kaupungin alueella laskennalliset tarkastelut tieliikenteen ja raideliikenteen aiheuttamista melutasoista. Merkittävimpien teollisuuslaitosten ja Hiukkavaaran ampumaradan aiheuttamaa melua käsiteltiin laitosten tekemien meluselvitysten perusteella.

Yleistietoa Oulusta

Oulun kaupunki on väkiluvultaan Suomen viidenneksi suurin kaupunki. Väkiluku vuoden 2016 lopussa oli noin 200 500 asukasta. Vuoden 2013 alussa Oulun kaupunki, Haukipudas, Kiiminki, Oulunsalo ja Yli-Ii yhdistyivät kuntaliitoksessa. Ylikiimingin kunnan ja Oulun kaupungin kuntaliitos tapahtui vuonna 2009. Oulu tunnetaan teollisuus- ja teknologiakaupunkina sekä opiskelukaupunkina. Oulun kaupunki on pinta-alaltaan (3880 km²), josta vesipinta-alaa vajaa neljännes. Asukastiheys on keskimäärin 66 asukasta / km².

Vilkkaimmat tie- ja raideliikenneyhteydet kulkevat etelä – pohjoissuunnassa tiiviisti asutettujen keskusten halki. Valtatie 4 on liikennemääriltään vilkkaat maantieosuus Oulun alueella. Rataosuus Ylivieska – Oulu – Tornio sijoittuu suurelta osin samaan maastokäytävään valtatie 4 linjauksen kanssa. Juuri valtatie 4 sekä Ylivieska – Tornio ja Oulu – Kontiomäki -rataosuudet muodostavat merkittävimmät melulähteet Oulun alueella.

Nykyiset meluntorjuntatoimet

Nykyiset tie- ja raideliikenteen meluesteet

Vuoden 2016 lopun tilanteessa Oulun kaupungin alueella on melukaiteita ja -seiniä yhteensä 161 kappaletta, joiden yhteispituus on noin 22 km. Meluntorjuntaan tarkoitettuja meluvalleja on selvityksen mukaan yhteensä 228 kappaletta ja niiden yhteispituus on noin 35 km. Meluesteitä on rakennettu sekä tie- että raideliikenteen aiheuttaman melun leviämisen estämiseksi.

Meluesteitä on erityisen paljon valtateiden 4 ja 20 varrella (liite 1). Myös valtatie 22 varteen on rakennettu ja rakennetaan lähivuosina lisää meluntorjuntarakenteita.

Aiemmat selvitykset

Oulun alueelle on laadittu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (2002/49/EY) mukainen laaja liikennemeluselvitys vuonna 2012 (WSP Finland Oy 2012). Selvityksessä tieliikenteen melualueet laskettiin niiltä teiltä ja kaduilta, joiden liikennemääriä pidettiin merkittävänä. Rautatien melualueet arvioitiin laskennallisesti Ylivieska – Tornio -rataosuudelta ja Oulu – Kontiomäki -rataosuudelta niiltä osin kuin ne sijaitsevat Oulun alueella.



Tieliikennemelulle altistuvien ($L_{Aeq\ 7-22} > 55$ dB) asukkaiden määräksi arvioitiin yhteensä 20 500. Raideliikennemelulle altistumisessa yöaikaiset keskiäänitasot ($L_{Aeq\ 22-7}$) olivat mitoitettava tunnusluku. Raideliikennemelulle altistuvien ($L_{Aeq\ 22-7} > 50$ dB) asukkaiden määrä oli 6 400 (WSP Finland Oy 2012a).

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (2002/49/EY) mukainen meluntorjunnan toimintasuunnitelma laadittiin vuonna 2013 (WSP Finland Oy 2013). Suunnitelmassa esitettiin alustava meluntorjuntaratkaisu seitsemälle kohteelle, joiden toteutuessa saataisiin 250 asukasta suojattua melulta ($L_{den} > 55$ dB). Suunnitelmassa esitettiin myös muita toimenpiteitä melutilanteen parantamiseksi.

Vuonna 2002 Oulun alueelle laaditussa laajassa tieliikennemelun torjuntaohjelmassa oli mukana noin 200 kilometriä katuja ja maanteitä. Selvityksessä laadittujen laskentojen perusteella melualueille ($L_{Aeq\ 7-22} > 55$ dB) arvioitiin sijoittuvan 14 500 asukasta, joista yli 65 dB vyöhykkeellä asui noin 400 asukasta. Työssä esitettiin uusien melusteiden rakentamista yhteensä 17 km verran. Tällä massiivisella meluntorjunnan lisäyksellä oltaisiin saatu suojattua 2500 asukasta ohjearvotason ylittävältä melulta (Oulun kaupunki ja Tiehallinto Oulun tiepiiri 2002).

Oulussa on tehty useita pienialaisia meluselvityksiä asemakaavoitusta ja ympäristölupahakemuksia varten. Tässä selvityksessä referoidaan merittävimmille teollisuuslaitoksille ja Hiukkavaaran ampumaradalle laadittuja meluselvityksiä.

Meluselvityksen menetelmät ja menettelyt

Laskennoissa käytettävät laskentamallit ja –ohjelmistot

Melulaskennat on tehty Cadna A 2017 – laskentamalliohjelmiston pohjoismaisilla tieliikennemelun- ja raideliikennemelun melulaskentamalleilla (Nordic Council of Ministers 1996a, Nordic Council of Ministers 1996b).

Laskenta-alueen rajaus

Tieliikennemelun laskennoissa otettiin huomioon vilkasliikenteiset, vähintään 50 km/h nopeusrajoituksen alaiset päätiet sekä pää- ja kokoojakadut, joilla on selkeä meluvaikutus ympäristöönsä. Tarkastelun ulkopuolelle on jätetty vähäliikenteiset kokoojakadut, joilla edellisen meluselvityskierroksen tarkasteluiden perusteella tai muuten arvioiden ei ole todettavissa vähäistä suurempaa meluhaittaa.

Raideliikenteen osalta selvitykseen sisällytettiin Ylivieska – Tornio ja Oulu – Kontiomäki –rataosuudet tiiviisti asutulla alueella Kempeleen rajalta Holstinmäkeen ja Oulun asemalta Madekoskelle sekä Haukiputaan Asemakylän kohdalla.

Näiden rajausten perusteella meluselvityksen ulkopuolelle jäivät Ylikiimingin ja Yli-Iin kaupunginosat kokonaisuudessaan sekä Kiimingin kaupunginosa valtatie 20 ympäristöä lukuun ottamatta.

Melulaskennan asetukset ja melun tunnusluvut

Laskennoissa on käytetty seuraavia laskenta-asetuksia:

- laskentakorkeus 2 m
- laskentaruudun koko 10 x 10 m
- julkisivutasojen laskennassa laskentakorkeus 2 m, laskentapisteen etäisyydet julkisivulla enimmillään 5 m
- maanpinnan ominaisuudet: $G = 0$, akustisesti kovat alueet (laajat asfaltti ja kivipinnat, vesistöt), $G = 0,7$, pääosin pehmeät alueet, taajama-alueet ja puistot, $G = 1$, muut alueet (menettely vastaa EU-meluselvityksen käytäntöä, Liikennevirasto 2017)
- laskenta-alue ulottuu siten, että vähintään $L_{Aeq\ 22-7} = 40$ dB voidaan määrittää
- laskennassa otetaan huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset

Melulaskennat on tehty erikseen ulkoalueille (meluvyöhykkeet) ja rakennusten julkisivuihin kohdistuvina melutasoina. Melulle altistuvien asukkaiden määrät on arvioitu asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvien suurimpien melutason perusteella. Melulle altistuvien herkkien kohteiden määrät on määritetty samoin. Herkkiä kohteita ovat yleissivistävät oppilaitokset, päiväkodit ja hoitolaitokset.

Melulaskentojen tulokset on esitetty kansallisina tunnuslukuina (päivä- ja yöaikaisina keskiäänitasoina $L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$) 2 metrin laskentakorkeudella. Melulaskennat on tehty vuodelle 2016 arvioiduilla liikennemäärillä.

Yhteismeluvyöhykkeiden tarkasteluun on otettu mukaan tie- ja raideliikenteen tie- ja rataosuudet. Teollisuuslaitosten ja Hiukkavaaran ampumaradan meluvaikutuksia on tarkasteltu vain erillisinä kohteina.

Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutason ohjearvot. Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa ja ympäristölupapäätöksissä (taulukko 1). Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7).

Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaan mittaus- ja laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon, jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista.

Sisämelutasoja koskevia toimenpiderajoja on annettu myös sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015. Tässä asetuksessa annetut toimenpiderajat asuntojen päivä- ja yöaikaisille sisämelutasoille ovat samat kuin valtioneuvoston päätöksen (Vnp 993/1992) ohjearvoissa. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 on annettu sisämelua koskevia toimenpiderajoja myös kokoontumistilojen, opetustilojen ja työhuoneiden melutasoille, pienitaajuiselle melulle sekä äänitasoille kuulovaurion välttämiseksi.

Ampumaratojen aiheuttamalle ympäristömelulle on annettu ohjearvot valtioneuvoston päätöksessä 53/1997 (taulukko 2). Päätös koskee pienikaliiberisten aseiden aiheuttamaa melua. Ampumaratojen aiheuttamalle ympäristömelulle annetut ohjearvotasot on annettu A-painotettuna enimmäistasona impulssiakavakiolla (L_{AImax}).

Taulukko 1. Melutason ohjearvot (Vnp 993/1992).

	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22-7}$
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.
2. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
3. Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.



Taulukko 2. Ampumaratamelulle annetut ohjearvotasot (Vnp 53/1997)

Alueen käyttötarkoitus	Melun A-painotettu enimmäistaso impulssiaikavakiolla L_{Amax}
Asumiseen käytettävät alueet	65 dB
Oppilaitoksia palvelevat alueet	65 dB
Virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä	60 dB
Hoitolaitoksia palvelevat alueet	60 dB
Loma-asumiseen käytettävät alueet	60 dB
Luonnonsuojelualueet	60 dB

Melulaskennan epävarmuudet

Melun laskentamallin laatiminen ja melulaskentojen suorittaminen on monivaiheinen tehtävä, jonka yhtenä tavoitteena on asukkaisiin kohdistuvan meluallistumisen arvioiminen. Laskentatulosten tarkkuuteen ja todenmukaisuuteen vaikuttavat seuraavat tekijät:

- Lähtötiedot ja niiden käsittely
- Meluselvityksessä käytettävät laskentamallit ja niiden algoritmeja soveltavat tietokoneohjelmistot
- Laskentamallin asetusten oikeellisuus
- Asukasmäärätiedot ja niiden käsittely
- Altistumisen arvioinnin menettelyt

Edellä mainituista tekijöistä kolme ensimmäistä vaikuttavat suoraan laskettuihin melutasoihin. Kaksi viimeistä tekijää vaikuttavat laskettuihin altistujamääriin, eikä niillä ole vaikutusta laskettuihin melutasoihin.

Tieliikennemelun lähtötasojen arvioinnissa ajoneuvojen nopeus on tärkein tarkkuuteen vaikuttava tekijä. Liikennemäärä arvioidaan tärkeysjärjestyksessä kolmanneksi,

sillä jo $\pm 25\%$ liikennemäärän arviointitarkkuudella päästään ± 1 dB tarkkuuteen lasketussa melutasossa (taulukko 3).

Äänilähteen korkeusaseman oikea määrittäminen on melun leviämisen arvioinnin kannalta tärkeämpää kuin sijainnin tarkkuus vaakatasossa. Raideliikenteen melun arvioinnissa korkeusaseman tarkka määrittäminen on tärkeämpää kuin tieliikenteessä, koska raideliikenteen melumallissa lähteen oletetaan sijaitsevan akustisesti pehmeällä pinnalla (seveli).

Myös maanpinnan absorptio-ominaisuuksien määrittäminen vaikuttaa merkittävästi laskentatuloksiin. Laskennoissa on käytetty EU-meluselvityksille esitettyjä maanpinnan ominaisuuksia. Todellisuudessa maan pinnan absorptio-ominaisuudet jakaantuvat liukuvasti arvojen 0 – 1 välille.

Taulukko 3. Tieliikennemelun ja raideliikennemelun tarkkuuteen vaikuttavien melupäästöihin liittyvien tekijöiden tärkeysjärjestys (Eurasto 2009).

Tärkeysjärjestys	Tekijä tieliikennemelun arvioinnissa	Tekijä raideliikennemelun arvioinnissa
1	ajoneuvojen nopeus	nopeus
2	tiepäällyste	raiteen kunto
3	liikenteen määrä	junien tyyppi ja pituudet
4	raskaiden ajoneuvojen osuus	junien sijoittuminen eri raiteille

Edellä mainituista tekijöistä johtaen voidaan arvioida, että melulaskentojen tarkkuus on ± 2 dB tieliikennemelun osalta ja $\pm 3... \pm 5$ dB raideliikennemelun osalta.

Melun aiheuttajat

Tieliikenne

Tieliikennemelun laskennoissa oli mukana kaikki vilkkaimmat maantie- ja katuosuudet Oulun kaupungin alueelta. Kaikkiaan laskennoissa oli mukana 552 erillistä katu- ja maantieosuutta, joiden yhteenlaskettu pituus oli noin 288 km. Tämä yhteispituus sisältää erillisten ajoratojen pituudet, mikä tarkoittaa sitä, että yhden kilometrin pituiselta moottoritieosuudelta (kaksi 2-kaistaista ajorataa) aineistoon kirjautuu 2 km tiepituutta.

Liikennemäärältään vilkkain maantieosuus on valtatie 4 välillä Kainuuntie - Kuusamontie, jossa keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) oli vuoden 2016 lopulla noin 53000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vilkkain katuosuus oli Merikoskenkatu, jonka vuorokausiliikennemäärä oli noin 23800 ajoneuvoa vuorokaudessa. Seuraavaksi vilkkaimmat kadut olivat Aleksanterinkatu ja Uusikatu, joiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät olivat noin 17000 ajoneuvoa vuorokaudessa (liite 2).

Suurimmat nopeusrajoitukset, 100 km/h, ovat valtatiellä 4. Kiviniemen eritasolittymän pohjoispuolella valtatiellä 4 on talvinopeusrajoitus 80 km/h, joten koko vuoden keskimääräiset nopeudet tieosuudella ovat noin 90 km/h. Keskustassa ja sen ympäristössä nopeusrajoitukset ovat matalia, 40 – 50 km/h (liite 3).

Raideliikenne

Raideliikennemelun laskennoissa olivat mukana rataosuudet Ylivieska – Tornio ja Oulu – Kontiomäki. Laskentamallissa erillisiä rataosuuksia oli kaikkiaan 69 kpl ja niiden yhteenlaskettu pituus oli noin 54 km (taulukko 4).

Taulukko 4. Raideliikenteen määrät (junametriä / vrk) vuoden 2016 tilanteessa.

Rataosuus	Henkilöjunat		Tavarajunat	
	klo 7-22	klo 22-7	klo 7-22	klo 22-7
	m / vrk	m / vrk	m / vrk	m / vrk
Tornio - Oulu	2670	490	2880	1920
Oulu - Ylivieska	2490	1450	5400	5490
Oulu - Kontiomäki	540	190	3420	6020

Oulu – Ylivieska -rataosuudella on suurimmat liikennemäärät. Myös Oulu – Tornio -rataosuudella on paljon henkilöliikennettä päiväaikana. Oulu - Kontiomäki -osuudella raideliikenne painottuu selkeästi tavaraliikenteeseen ja yöaikainen tavaraliikenne on huomattavasti vilkkaampaa kuin päiväaikainen.

Teollisuuslaitokset ja Hiukkavaaran ampumarata

Oulun alueella useat teollisuuslaitokset ovat teettäneet meluselvityksiä ympäristölupaviranomaisen velvoittamana. Osa selvityksistä on laskennallisia melun leviämismalleja osa melumittauksia. Merkittävimpien teollisuuslaitosten sekä Hiukkavaaran ampumaradan melutilanne kuvataan toimijoiden teettämien selvitysten perusteella. Näiden toimintojen sijainnit esitetään liitteessä 4.

Arizona Chemical Oy

Arizona Chemical Oy sijaitsee Nuottasaarella ja laitoksella jalostetaan sellunkeiton oheistuotteena syntyviä mäntykemikaaleja. Vuonna 2004 laaditun meluselvityksen perusteella tuotantolaitoksen toimintojen aiheuttamat melutasot ovat alle ohjearvojen lähimmissä häiriintyvissä kohteissa päivä- ja yöaikana. Prosessilähteiden aiheuttamat yli 55 dB meluvyöhykkeet rajoittuvat tehdasalueelle.



Merkittävin yksittäinen melulähde on vesityspuhallin, joka ei lyhyen toiminta-ajan takia vaikuta kokonaismelutasoihin, mutta toimiessaan vaikuttaa hetkellisiin maksimimeluvyöhykkeisiin. (Ramboll Finland Oy 2004)

Biomega Oy (Martinniemi Timber Oy)

Haukiputaan Martinniemessä puuta murskaava Biomega Oy on bioenergian tuottaja. Puun murskaukselle on annettu lupamääräys, jonka mukaan toiminnan aikainen melutaso ei saa ylittää 55 dB:ä. Vuonna 2012 laaditun meluselvityksen mukaan murskaustoiminnan aiheuttama toiminnan aikainen melutaso lähimpien asuinrakennusten kohdalla on 55 dB:n tasolla, ottaen huomioon laskentamenetelmän epävarmuus (± 3 dB). (WSP Finland Oy 2012b)

Kemira Oyj

Kemira Oyj Oulun toimipaikkaan kuuluvat vetyperoksiditehtaat, peretikkahappotehdas, muurahaishappotehtaat, formamiditehdas sekä kaasutus (kaasutus, kaasunpuhdistus ja vesilaitos). Laitos sijaitsee Oulun kaupungin Takalaanilan kaupunginosassa. Kemiran Oulun tehtaiden aiheuttamat meluvyöhykkeet ovat päivä- ja yöaikaan samankaltaiset. Laskentamallilla arvioituna päiväajan keskiäänitaso lähimmällä asuinalueella on alle ohjearvon (55 dB). Yöajan 50 dB:n ohjearvo ylittyy lievästi Pursutien lopussa, Juuritien kaarteessa ja suurimmalla osalla Sammaltien itäpuolen asuntojen piha-alueista. Näillä alueilla yöajan keskiäänitaso on noin 50 – 53 dB (menetelmän epävarmuus ± 3 dB). (Kemira 2004; Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2007)

Hiukkavaaran ampumarata

Hiukkavaaran ampumaradan tuorein meluselvitys on vuodelta 2011. Selvityksessä laaditun laskennallisen tarkastelun perusteella pistooliradan A enimmäisäänitason ($L_{A_{\max}}$) 65 dB:n meluvyöhyke (ohjearvotaso) ulottuu muutamiin Talvikankaan asuinrakennuksiin. Haulikkoradan melu on trapin osalta ohjearvon tasalla Talvikankaan lähimpien asuinrakennusten kohdalla ja 60 – 67 dB ($L_{A_{\max}}$) Valkiaisjärven loma-asutuksen kohdalla (ohjearvo loma-asutukselle 60 dB). Skeet-ammunnan melu voi aiheuttaa ohjearvotason ylittymisen Talvikankaalla ja Valkiaisjärven loma-asutuksessa. Muiden ratojen aiheuttama melun enimmäisäänitaso $L_{A_{\max}}$ ei laskennallisen tarkastelun perusteella ylitä ohjearvoa. Vuonna 2011 laaditun selvityksen

yhteydessä tehtyjen melumittausten perusteella yksittäisten laukausten $L_{A_{\max}}$ -taso ylitti 65 dB:n, mutta rata-/mittauspistekohtaiset keskiarvot eivät ylittäneet tätä ohjearvoa. (Ramboll Finland Oy 2011).

Lujabetoni Oy

Lujabetonin Oulun tehdas sijaitsee Ruskossa. Vuonna 2013 suoritettujen ympäristömelumittausten tulosten perusteella tehdään toiminnan aiheuttama melu on selvästi ohjearvotason alapuolella lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Asuinalueiden mittauspisteissä tehdään melua ei kuulunut lainkaan. (Ramboll Finland Oy 2013).

Oulun Energia, Laanila

Oulun Energian Laanilan ekovoimalaitos hyödyntää polttoaineena yhdyskunta- ja teollisuusjätettä ja tuottaa höyryä. Vuonna 2012 tehtyjen ympäristömelumittausten perusteella päiväajan keskiäänitaso ($L_{A_{\text{eq}} 7-22}$) Laanilan ekovoimalaitoksen lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla on noin 51 dB ja yöajan keskiäänitaso ($L_{A_{\text{eq}} 22-7}$) 50 – 51 dB. Ympäristömelumittausten epävarmuus oli ± 3 dB. (APL Systems 2010; APL Systems 2012)

Oulun Energia, Toppila

Oulun Energian Toppilan voimalaitos koostuu kahdesta voimalaitosyksiköstä, jotka käyttävät polttoaineena turvetta ja puuta. Vuonna 2012 tehtyjen melulaskentojen mukaan voimalaitoksen aiheuttama päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{A_{\text{eq}}07-22}$) oli alle 55 dB kaikkien lähiympäristön asuinrakennusten piha-alueilla ja yöaikaan keskiäänitasot ($L_{A_{\text{eq}}22-07}$) olivat alle 45 dB. Vuoden 2014 meluntorjuntaselvityksen mukaan vaimennustoimenpiteitä tarvitaan voimalaitoksella viidelle melulähteelle ja suositeltavaa olisi myös piipun aiheuttaman melun vaimennus asentamalla savukaasukanavaan vaimennin savukaasupuhaltimen eteen. Laitoksen länsipuolella on suunnitteilla rakennuksia, joiden melutaso tulee olemaan yöaikana yli 45 dB, mutta nämä talot rakennetaan käyttäen lisä-äänieristystä. (Promethor 2012; ÄF-Infrastructure AB 2014a; ÄF-Infrastructure AB 2014b; ÄF-Infrastructure AB 2014c)

Paroc Oy

Paroc Oy:n Oulun kivivillatehtaan toiminta päättyi heinäkuussa 2017. Vuonna 2012 tehtiin melumittauksia

kivivillatehtaan sularautajätteen koeluontoisten murskaustoimintojen aiheuttamasta melusta. Mittauksia tehtiin emissiomittauksena melulähteen lähellä sekä immissiomittauksena lähimmässä altistuvassa asuinalueella noin 600 metrin päässä melulähteestä. Mittausten perusteella keskiäänitaso ($L_{A_{\text{eq}}}$) lähimmässä altistuvassa kohteessa ilman taustamelukorjausta on 46 dB. Murskaustoimintojen aiheuttama keskiäänitaso on arviolta 35 – 40 dB. (Pöyry Finland Oy 2012)

Rudus Oy

Vuonna 2013 Oulun Polvikankaan teollisuusalueella sijaitsevan kiviainesten ja betonin käsittelyalueen toiminnan aiheuttama ympäristömelua mitattiin toimintojen lähiympäristössä. Päivä- ja yöajan keskiäänitasolle annetut ohjearvot (55 dB ja 50 dB) alittuivat läheisten asuinrakennusten piha-alueilla. Ennen vuotta 2013 tehtyjen melumittausten perusteella sääolosuhteilla on merkittävä vaikutus kiviainesten ja betonin käsittelyn aiheuttaman melun leviämiseen ympäristöön. (Promethor Oy 2013; Ramboll Oy 2011).

Stora Enso Oyj Oulun tehdas

Stora Enso Oyj Oulun tehdas on sellu- ja paperitehdas, joka sijaitsee Nuottasaarella. Stora Enso Oyj Oulun tehdään ympäristömeluselvitys on päivitetty vuonna 2014. Vuoden 2014 meluselvitys sisälsi melun leviämisen mallinnuksen sekä melutason mittauksia tuotantolaitoksen ympäristöstä. Päivityksessä on tarkennettu melumallinnusta tehdasalueen hake- ja kuorimoalueen osalta. Melumittausten ja melun leviämislaskentojen mukaan tehdään päivä- ja yöajan melutasot ovat tavoitetasojen tasalla tai niiden alitse lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla. Päivitetyn melumallinnuksen mukaan 55 dB päiväajan keskiäänitaso saattaa ylittyä kolmen asuinkerrostalon piha-alueella Rommakkokadun päässä melun leviämiseksi suotuisissa olosuhteissa. (Ramboll Finland Oy 2014).

Valio Oy Oulun meijeri

Valio Oy Oulun meijeri jalostaa ja pakkaa tuoretuotteita Maikkulassa. Vuonna 2014 tehtiin ympäristömeluselvitys, joka sisälsi laitoksen melupäästömittaukset, kapeakaistaisuusanalyysin ja laskennallisen mallinnuksen. Melulaskentojen ja -mittausten mukaan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) ohjearvot päivä- ja yöajan

keskiäänitasoille $L_{A_{\text{eq}}07-22}$ (55 dB) ja $L_{A_{\text{eq}}22-07}$ (50 dB) eivät ylittyneet lähimpien melulle asuinrakennusten kohdalla. (Ramboll 2014).

Lentoliikenne

Oulun lentoaseman lentoliikenne aiheuttaa melua Oulunsalon ja Kempeleen alueella. Finavia on tehnyt Oulun lentoaseman meluselvityksen vuonna 2012 ja uusi meluselvitys valmistuu vuonna 2017. Oulun lentoasemalla siviili liikenteen meluvyöhykkeet rajoittuvat lentokentän lähiympäristöön. Kiitotien kaakkoispäässä asuinrakennuksia jää meluvyöhykkeelle ($L_{A_{\text{eq}} 7-22} > 55$ dB). Sotilaslentotoiminnan aiheuttamat meluvyöhykkeet ovat huomattavasti suuremmat kuin siviili liikenteen. Torjuntahävittäjien aiheuttamat leiritoimintapäivien meluvyöhykkeet ($L_{A_{\text{eq}} 7-22}$ yli 55 dB) leviävät Oulunsalon keskustaan sekä laajalti Salonpään alueelle. (Finavia Oyj 2012)

Melulaskentojen tulokset

Melulaskennan tulosten tulkinta

Melulaskennan tulokset on esitetty ulkoalueiden meluvyöhykekartoina, joissa esitetään päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot ($L_{A_{\text{eq}} 7-22}$ ja $L_{A_{\text{eq}} 22-7}$) kahden metrin korkeudelle laskettuna. Meluvyöhykekarttojen arvioinnissa on syytä ottaa huomioon ainakin seuraavat seikat:

- Melulaskennan tulokset edustavat vain niiden kohteiden (katu-, tie- ja rataosuudet, muut melua aiheuttavat toiminnot) aiheuttamia melutasoja, jotka ovat mukana laskentamallissa.
- Melulaskennan tulokset ovat pitkäaikaisia keskiäänitasoja (päiväaika 15 tuntia ja yöaika 9 tuntia), todellisuudessa hetkelliset melutasot saattavat vaihdella paljon keskimääräiseen tasoon verrattuna.
- Melulaskennan tulokset esitetään tiettyyn tasoon saakka (> 45 dB), tarkasteltavan toiminnon aiheuttama



melu on kuultavissa myös pienemmillä keskiäänitasoilla.

- Melulaskennan tulokset edustavat tilanteita, joissa sääolosuhteet ovat suotuisat melun etenemiselle. Todellisessa tilanteessa olosuhteet vaikuttavat merkittävästi äänen etenemiseen eivätkä olosuhteet ole välttämättä laskennan oletusten mukaisia. Näissä tilanteissa todelliset melutasot eivät myöskään vastaa laskennallisesti arvioituja tasoja.
- Meluvyöhykekarttojen leviämiskuvioiden mukaisia tasoja ei olosuhteiden vaikutuksesta usein esiinny samanaikaisesti eri puolilla melun aiheuttajaa. Meluvyöhykekarttojen leviämiskuvioita tulee tulkita ajatuksella ”meluvyöhykekuvan osoittama melutaso tietyssä paikassa on mahdollinen melun leviämiselle suotuisissa olosuhteissa.”

Melulle altistuvien asukkaiden määrä lasketaan yksittäisen rakennuksen julkisivulle kohdistuvan korkeimman päivä- ja yöaikaisen keskiäänitason perusteella. Melulle altistuvien asukasmäärien ja tietyn kohteen melualtistumisen arvioinnissa on syytä ottaa huomioon ainakin seuraavat seikat:

- Altistujamäärien arviointimenetelmä kuvaa asuinrakennusten sijoittumista ympäristömelun suhteen, se ei kuvaa asukkaiden kokemusta ympäristömelusta.
- Menetelmä ei kuvaa melulle altistumista asuinrakennusten ulko-oleskelualueilla. Oleskelualueiden melutasot voivat erota huomattavasti julkisivulle kohdistuvista melutasoista.
- Melutasot asuinrakennuksen sisällä ovat yleensä ohjearvojen mukaiset, vaikka rakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot ylittäisivät ohjearvotasot.
- Altistujamäärät julkisivuun kohdistuvan suurimman melutason perusteella arvioidut ovat merkittävästi suuremmat kuin rakennusten kaikkiin julkisivuihin kohdistuvien melutasojen perusteella arvioidut altistujamäärät.
- Laskennallisesti arvioidun melualtistumisen perusteella voidaan tunnistaa kohteita, joissa ympäristömelusta mahdollisesti aiheutuu haittoja ja joihin meluntorjuntatoimet tulisi kohdistaa.

Tieliikennemelu

Oulun aluetta tarkasteltaessa valtatie 4 liikenteen aiheuttamat meluvyöhykkeet erottuvat selkeästi muiden maanteiden ja katujen meluvyöhykkeistä. Valtatie 4 meluvyöhykkeet halkovat koko tarkastelualueetta etelästä pohjoiseen ja sen lähiympäristössä on tiheää asutusta Kempeleen rajalta Kellonväylälle saakka. Lisäksi Haukiputaan Asemakylän asukkaat ovat pohjoisessa valtatie 4 meluvyöhykkeiden vaikutusalueella.

Vesistöt vaikuttavat tieliikenteen aiheuttamien meluvyöhykkeiden laajuuteen. Vesistöjen kohdalla tieliikenteen aiheuttamat meluvyöhykkeet leviävät laajalle, koska melulaskennoissa vesistöjen pinnat on oletettu akustiseksi koviksi pinnoiksi. Erityisen selvästi tämä vesistöjen vaikutus näkyy Kempeleenlahdella, Toppilan ja Herukan välisellä rantavyöhykkeellä sekä valtatie 4 ylittäessä Oulujoen.

Meluvyöhykkeiden laajuuteen vaikuttavat väylän läheisyydessä sijaitsevat melun leviämistä estävät maastonmuodot ja rakennukset sekä väylää ympäröivän maaston korkeusasema. Valtatie 4 liikenteen aiheuttama yli 55 dB meluvyöhyke levittäytyy pitkälle alueilla, joilla melu pääsee esteettä leviämään mm. Oulunlahdentien eteläpuolella, Kuivasjärven kohdalla ja Herukan kohdalla sekä laajalti Kellonväylän pohjoispuolella.

Ruutukaavakeskustan alueella selvityksessä mukana olevien pääkatujen varressa sijaitsevat asuinrakennukset jäävät poikkeuksetta liikenteen aiheuttamille meluvyöhykkeille. Tyypillisesti näihin kerrostaloihin kohdistuu yli 60 dB melutasoja.

Suurinta osaa Oulun tiiviisti asutuista asuinalueista ympäröivät vilkaat liikenneväylät ja siten asuinalueiden reuna-alueilla melutasot ovat melko korkeat. Alueiden keskelle muodostuu pienialaisia suhteellisen hiljaisia alueita ($L_{Aeq7-22}$ alle 45 dB) rakennusten suojaan (liite 5).

Haukiputaan, Kiimingin ja Oulunsalon kaupunginosissa tieliikenteen meluvaikutukset rajautuvat tarkastelussa mukana olevien läpikulkuväylien varteen. Alueita, joilla päiväajan keskiäänitaso on alle 40 dB, on runsaasti.

Laskennallisen arvioinnin perusteella yli 55 dB tasoiselle tieliikennemelulle ($L_{Aeq7-22}$) altistuu noin 21 100 asukasta. Yli 50 dB tasoiselle tieliikennemelulle ($L_{Aeq22-7}$) altistuu noin 16

400 asukasta (taulukko 5). Meluvyöhykkeellä ($L_{Aeq7-22} > 55$ dB) sijaitsevien asuinrakennusten lukumäärä on noin 1700 asuinrakennusta ja herkkien kohteiden määrä 58 (taulukot 6 ja 7).

Verrattaessa tämän selvityksen altistujamääriä vuoden 2012 meluselvitykseen, tulee muistaa, että edellinen selvitys on tehty ennen viimeisintä kuntaliitosta. Tässä selvityksessä tarkasteltava tieverkko on laajempi kuin vanhassa selvityksessä ja kaupungin kokonaisasukasmäärä on suurempi.

Taulukko 5. Tieliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määrät altistumislukittain vuonna 2016.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$	Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$
45-50 dB	40500	16300
50-55 dB	22000	10100
55-60 dB	10500	4600
60-65 dB	7000	1600
65-70 dB	3200	100
70-75 dB	400	0
Yli 75 dB	0	0
yli 55 dB	21100	
yli 50 dB		16400

Taulukko 6. Tieliikenteen melulle altistuvien asuinrakennusten määrät altistumislukittain vuonna 2016.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$	Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$
45-50 dB	6000	2100
50-55 dB	2900	900
55-60 dB	1200	200
60-65 dB	400	0
65-70 dB	100	0
70-75 dB	0	0
Yli 75 dB	0	0
yli 55 dB	1700	
yli 50 dB		1100

Taulukko 7. Tieliikenteen melulle altistuvien herkkien kohteiden määrät altistumislukittain vuonna 2016.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$	Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$
45-50 dB	75	56
50-55 dB	76	30
55-60 dB	28	10
60-65 dB	20	5
65-70 dB	7	1
70-75 dB	3	0
Yli 75 dB	0	0
yli 55 dB	58	
yli 50 dB		46

Raideliikennemelu

Junaliikenteen aiheuttamat melun keskiäänivyöhykkeet ovat keskustan eteläpuolella leveydeltään samaa luokkaa valtatie 4 meluvyöhykkeiden kanssa. Tämä johtuu raskaista rautapeltitjunista Oulu – Ylivieska ja Oulu – Kontiomäki – rataosuuksilla. Pohjoisen suuntaan tavarajunaliikenne on vähäisempää ja siksi keskustan pohjoispuolella raideliikenteen meluvyöhykkeet ovat huomattavasti kapeampia kuin keskustan eteläpuolella. Aseman läheisyydessä junien nopeudet laskevat, mikä pienentää merkittävästi raideliikenteen aiheuttamaa melupäästöä ja siten myös junaliikenteen aiheuttamaa ympäristömelua (liite 6).

Yöaikainen raideliikenne aiheuttaa suuremman melualtistumisen kuin päiväaikainen raideliikenne. Tämä johtuu siitä, että yöaikainen junaliikenne ei pienene merkittävästi ja tavarajunien määrä jopa kasvaa päiväaikaan verrattuna. Raideliikenteen melulle ($L_{Aeq22-7} > 50$ dB) altistuu 10 400 asukasta (taulukko 6). Meluvyöhykkeellä ($L_{Aeq22-7} > 50$ dB) sijaitsevien asuinrakennusten lukumäärä on noin 1500 asuinrakennusta ja herkkien kohteiden määrä 24 kappaletta (taulukot 9 ja 10).

Verrattaessa tämän selvityksen altistujamääriä vuoden 2012 meluselvitykseen, tulee muistaa, että edellinen selvitys on tehty ennen viimeisintä kuntaliitosta. Tässä selvityksessä tarkasteltava rataverkko on laajempi kuin vanhassa selvityksessä ja kaupungin kokonaisasukasmäärä on suurempi.



Taulukko 8. Raideliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määrät altistumisluokittain vuonna 2016.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	12000	15100
50-55 dB	5200	5600
55-60 dB	3500	3700
60-65 dB	200	1100
65-70 dB	0	0
70-75 dB	0	0
Yli 75 dB	0	0
yli 55 dB	3700	
yli 50 dB		10400

Taulukko 9. Raideliikenteen melulle altistuvien asuinrakennusten määrät altistumisluokittain vuonna 2016.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	1500	1700
50-55 dB	800	900
55-60 dB	300	500
60-65 dB	100	100
65-70 dB	0	0
70-75 dB	0	0
Yli 75 dB	0	0
yli 55 dB	400	
yli 50 dB		1500

Taulukko 10. Raideliikenteen melulle altistuvien herkkien kohteiden määrät altistumisluokittain vuonna 2016.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	20	22
50-55 dB	13	16
55-60 dB	2	8
60-65 dB	0	0
65-70 dB	0	0
70-75 dB	0	0
Yli 75 dB	0	0
yli 55 dB	3	
yli 50 dB		24

Yhteismelun vyöhykkeet

Tie- ja raideliikenteen yhteismeluvyöhykkeet muodostavat eteläisessä Oulussa yhtenäisen alueen, jolla päiväajan meluvyöhyke ($L_{Aeq, 7-22}$) leviää 1 – 1,5 km alueelle ja yöajan meluvyöhyke ($L_{Aeq, 22-7}$) 1,5 – 2 km alueelle. Kiviniemessä Toukolan alueella yöajan ohjearvo ylittyy koko asuinalueella. Linnanmaan ja Herukan välillä raideliikennemeluvyöhyke ja valtatie 4 meluvyöhyke yhdistyvät, niin että niiden välisellä alueella yöajan ohjearvotaso ylittyy koko alueella. Myös Oulu – Kontiomäki -rataosuuden ja Kainuuntien (Vt 22) aiheuttamalla melulla on yhteisvaikutuksia Madekosken kohdalla (liite 7).

Tie- ja raideliikenteen yhteismeluvyöhykkeellä ($L_{Aeq, 22-7} > 50$ dB) asukkaiden määrä on noin 27600 asukasta (taulukko 11). Meluvyöhykkeellä ($L_{Aeq, 22-7} > 50$ dB) sijaitsevien asuinrakennusten lukumäärä on noin 2700 asuinrakennusta ja herkkien kohteiden määrä 71 (taulukot 12 ja 13). Yöajan meluvyöhykkeillä on hieman enemmän altistuvia kuin päiväajan meluvyöhykkeillä.

Taulukko 11. Tie- ja raideliikenteen yhteismelulle altistuvien asukkaiden määrät altistumisluokittain vuonna 2016.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	43300	28400
50-55 dB	26600	15600
55-60 dB	14000	8900
60-65 dB	7500	2900
65-70 dB	3200	200
70-75 dB	400	0
Yli 75 dB	0	0
yli 55 dB	25100	
yli 50 dB		27600

Taulukko 12. Tie- ja raideliikenteen yhteismelulle altistuvien asuinrakennusten määrät altistumisluokittain vuonna 2016.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	6500	3600
50-55 dB	3500	1800
55-60 dB	1600	700
60-65 dB	500	200
65-70 dB	100	0
70-75 dB	0	0
Yli 75 dB	0	0
yli 55 dB	2200	
yli 50 dB		2700

Taulukko 13. Tie- ja raideliikenteen yhteismelulle altistuvien herkkien kohteiden määrät altistumisluokittain vuonna 2016.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	76	66
50-55 dB	84	44
55-60 dB	33	21
60-65 dB	20	5
65-70 dB	7	1
70-75 dB	3	0
Yli 75 dB	0	0
yli 55 dB	63	
yli 50 dB		71

Hiljaiset alueet

Valtioneuvoston asetuksessa Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (201/2004) hiljaiselle alueelle on annettu seuraava määritelmä: Hiljaisella alueella väestökeskittymässä tarkoitetaan aluetta, jossa minkään melulähteen aiheuttama melutaso ei ylitä päivällä (kello 7 – 22) 50 dB eikä yöllä (kello 22 – 7) 45 dB.

Laadittujen tie- ja raideliikenteen yhteismelukarttojen perusteella voidaan tarkastella hiljaisia alueita, mutta on muistettava, että meluselvityksessä eivät ole mukana kaikki

melulähteet. Esimerkiksi vähäliikenteiset kadut ja teollisuusmelulähteet on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Oulun kaupungissa väestökeskittymässä sijaitsevina hiljaisina alueina voidaan pitää Hupisaaria, Hietasaaren eteläosia, Pikisaaren pohjoisosaa, Iinatin kuntorataa Hirosen puolella, Pyykösjärven itärantaa, Kuivasjärven pohjoisrantaa ja Lettonniemeä. Iinatin kuntoradalla Hirosen puolella yöajan keskiäänitaso ylittää 45 dB, mutta päiväajan keskiäänitasot ovat alle 50 dB.

Hiljaisia alueita tarkastellaan tarkemmin meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa.

Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tieliikenne aiheuttaa suurimman melu-altistumisen Oulussa. Laskennallisen arvioinnin perusteella noin 10 % kaupungin asukkaista altistuu tieliikenteen aiheuttamalle yli 55 dB tasoiselle melulle ($L_{Aeq, 7-22}$).

Yöaikainen junaliikenne aiheuttaa suuremman melu-altistumisen kuin päiväaikainen junaliikenne. Raideliikenne melulle ($L_{Aeq, 22-7} > 50$ dB) arvioitiin altistuvan noin 10 400 asukasta.

Teollisuuden aiheuttama melu-altistuminen oli laitosten teettämien meluselvitysten mukaan selvästi vähäisempää kuin tie- ja raideliikenteen aiheuttama melu-altistuminen. Ohjearvotasojen lieviä ylityksiä, jotka ovat mittaus/mallinnus epävarmuuden sisällä, aiheutui vähäiselle määrälle asuinrakennuksia. Selviä ohjearvotason ylityksiä ei tehtyjen selvitysten mukaan tapahdu.

Laadittu laskennallinen meluselvitys on hyvänä pohjana meluntorjunnan toimintasuunnitelman laatimiselle. Toimintasuunnitelmassa tunnistetaan kohteet, joissa melu-altistuminen on laskennallisen arvioinnin perusteella erityisen voimakasta. Meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa tullaan esittämään konkreettisia toimenpiteitä sekä laatimaan pitkän ajan strategia meluhaittojen vähentämiseksi.



Lähteet

- APL Systems 2010: Mittausraportti Oulun Energia Oy:n jätteenpolttolaitoksen melumittaukset. Kuopio 2010
- APL Systems 2012: Mittausraportti Oulun Energia Oy:n jätteenpolttolaitoksen melumittaukset. Kuopio 2012
- Eurasto, R. 2003, Ympäristömeludirektiivin vaikutukset melun arviointimenetelmiin – Suomen ympäristö 610. Ympäristöministeriö. Helsinki 2003
- Eurasto 2009: Meluselvitysten tarkkuuden parantaminen – Suomen ympäristö 26 / 2009. Ympäristöministeriö. Helsinki 2009.
- Finavia Oyj 2012: Oulun lentoasema, lentokonemeluselvitys, Tilanne 2010 ja ennuste 2020-30. 15.8.2012
- Kemira 2004: Ympäristölupahakemus Liite 17D Päästöjen laatu ja määrä Melupäästöt ja tärinä. 2004
- Lahti, T., Gouatarbes, B. & Markula, T. 2007: Helsingin kaupungin meluselvitys 2007 – Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 6 / 2007
- Nordic Council of Ministers 1996a: Road traffic noise. Nordic Prediction method – TemaNord 1996:525.
- Nordic Council of Ministers 1996b: Railway traffic noise. Nordic Prediction method - TemaNord 1996:524.
- Oulun kaupunki ja Tiehallinto Oulun tiepiiri 2002: Liikennemelun torjuntaohjelma Oulun kaupungin alueella.
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2007: Ympäristölupapäätös Kemira Oyj Oulu. Oulu 2007
- Promethor 2012: Ympäristömeluselvitys Ranta-Toppilan alue, Oulu. Turku 2012
- Promethor 2013: Kiviaineksen murskaus- ja seulontatoiminnan sekä valmisbetoniaseman aiheuttama ympäristömelu. Turku 2013
- Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen esikunta 2015: Hiukkavaaran ampumaradan meluntorjuntasuunnitelmat. Tampere 2015
- Pöyry 2012: Paroc Oy Oulun Ruskon sula-rautajätteen murskauksen melumittaus. Espoo 2012
- Ramboll 2011: Rudus Oy Polvikankaan vaikutustarkkailun ympäristömelumittaukset. Raportti. Tampere 2011
- Ramboll 2014: Valio Oy Oulun tehtaan meluselvitys. Raportti. Kuopio 2014
- Ramboll Finland Oy 2004: Arizona Chemical Oy, Oulu Ympäristömeluselvitys. 2004
- Ramboll Finland Oy 2011: Hiukkavaaran ampumarata, Oulu meluselvitys. Tampere 2011
- Ramboll Finland Oy 2013: Lujabetoni Oy Oulun tuotetehdas meluselvitys. 2013
- Ramboll Finland Oy 2014: Stora Enso Oyj, Oulun tehdas – Ympäristömeluselvityksen päivitys 2014. Tampere 2014
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2015: Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista, 545/2015.
- WSP Finland Oy 2012a: Oulun kaupungin meluselvitys vuonna 2012. Tammikuu 2012.
- WSP Finland Oy 2012b: Martinniemi Timber Oy:n puuaineksen murskaustoiminnan aiheuttama ympäristömelu Meluvallin vaikutukset ympäristömelutasoihin.
- WSP Finland Oy 2013: Oulun kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2013 – 2018.
- ÅF-Infrastructure AB 2014a: Oulun Energian uuden voimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointi. Arviointiselostus. 2014
- ÅF-Infrastructure AB 2014b: Toppila, Oulu meluntorjuntaselvitys melun vaikutus tulevaisuudessa. 2014
- ÅF-Infrastructure AB 2014c: Toppila, Oulu – Meluntorjuntaselvitys. 2014

Oulu Capital
of Northern
Scandinavia



Oulun kaupungin meluselvitys vuonna 2017