



# Oulun meluselvitys 2022



**YHDYSKUNTA- JA  
YMPÄRISTÖPALVELUT**

**OULU**



# Tiivistelmä

Oulun kaupunkialue ja alueen vilkkaimmat maantiosuudet 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 maanteiden osalta vuoden 2019 liikennemäärillä ja katujen osalta vuoden 2021 liikennemäärillä. Selvityksessä käytetyt asukasmäärätiedot ovat vuodelta 2021.

Laadittu meluselvitys antaa kokonaisvaltaisen kuvan ympäristömelun tasoista Oulun alueella. Selvityksen tulosten perusteella voidaan tunnistaa merkittävimmät ympäristömelun aiheuttajat ja asukkaiden melualtistumisen kannalta pahimmat alueet. Meluselvitys toimii lähtöaineistona meluntorjunnan

toimintasuunnitelman laatimisessa. Meluselvityksen tuloksia voidaan käyttää hyväksi myös maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa.

Laskennallisessa meluselvityksessä on mukana yhteensä yli 311 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 rakenteita, joilla pyritään vaimentamaan tie- ja raideliikenteen aiheuttamaa melua. Melukaiteita, -seiniä ja -valleja on kaikkiaan noin 470 kpl ja melusteiden yhteispituus on noin 86 km.

Laskennallisen arvioinnin perusteella yli 55 dB tasoiselle tieliikennemelulle ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ) altistuu noin 22 300 asukasta ja yöaikaiselle yli 50 dB tasoiselle tieliikennemelulle ( $L_{Aeq\ 22-7}$ ) 14 600 asukasta. Raideliikenteen yli 55 dB tasoiselle melulle ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ) altistuu noin 1 700 asukasta ja yöaikaiselle yli 50 dB

tasoiselle melulle ( $L_{Aeq\ 22-7}$ ) noin 4 900 asukasta. Yli 55 dB tasoiselle tie- ja raideliikenteen yhteismelulle ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ) altistuu noin 24 500 asukasta ja yöaikaiselle yli 50 dB tasoiselle yhteismelulle ( $L_{Aeq\ 22-7}$ ) 20 000 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 (1107/2021) 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 melualtistumisen 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 2021 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 laskentamenetelmillä (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 toiminnoille jopa 7 dB (Lahti ym. 2007).

Ympäristömeludirektiivin laskennat ( $L_{den}$  tunnusluku) tehdään neljän metrin korkeuteen maanpinnan tasosta ja kansallisen tunnusluvun laskennat kahden metrin korkeuteen. 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 (Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista, 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 ympäristömeluysikön työryhmä, johon ovat kuuluneet Sirpa Lappalainen, Arttu Ruhanen ja Ilkka Niskanen.

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

- Sami Puuperä, Oulun kaupunki/yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut

- Satu Seppälä, Oulun seudun ympäristötoimi
- Soile Purola, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus/liikenne
- Jussi Säaskilahti, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus/liikenne
- Heli Törttö, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus/ympäristö- ja luonnonvarat
- Taiju Virtanen, Väylävirasto

Meluselvitys sisältää Oulun kaupungin alueella laskennalliset tarkastelut tieliikenteen ja raideliikenteen aiheuttamista melutasoista. Sellaisten lupavelvollisten teollisuuslaitosten ja muiden toimijoiden, joiden ympäristöluvuissa on meluun liittyviä velvoitteita, aiheuttamaa melua käsiteltiin laitosten tekemien meluselvitysten perusteella.

## Yleistietoa Oulusta

Oulun kaupunki on väkiluvultaan Suomen viidenneksi suurin kaupunki. Väkiluku vuoden 2021 lopussa oli noin 209 500 asukasta. Oulu tunnetaan teollisuus- ja teknologiakaupunkina sekä opiskelukaupunkina. Oulun kaupunki on pinta-alaltaan (3880 km<sup>2</sup>), josta vesipinta-alaa vajaa neljännes.

Asukastiheys on keskimäärin 66 asukasta / km<sup>2</sup>.

Vilkkaimmat tie- ja raideliikenneyhteydet kulkevat etelä – pohjoissuunnassa tiiviisti asutettujen kaupunginosien halki. Valtatie 4 on liikennemääriltään vilkkain 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

Vuoden 2021 lopun tilanteessa Oulun kaupungin alueella on melukaiteita ja –seiniä yhteensä 200 kappaletta, joiden yhteispituus on noin 34 km. Meluntorjuntaan tarkoitettuja meluvalleja on selvityksen mukaan yhteensä 270 kappaletta ja niiden yhteispituus on noin 52 km. Meluuesteitä on rakennettu sekä tie- että raideliikenteen aiheuttaman melun leviämisen estämiseksi.



Meluesteitä on erityisen paljon valtateiden 4, 20 ja 22 varrella. Uutta meluntorjuntaa on viime vuosina rakennettu maantieverkolla valtatiellä 4 ja 22. Katuverkolla meluntorjuntaa on rakennettu viime vuosina Poikkimaantien, Alakyläntien ja Raitotien varsille. Jo aikaisemmin on meluntorjunnalla suojattu Oulunlahdentien sekä Parkkisenkankaantien varsien asukkaita (liite 1). Uusia meluseiniä ja -kaiteita on vuoden 2017 selvityksen tilanteeseen verrattuna rakennettu noin 40 kpl (yhteispituus noin 10 km). Lisäksi olemassa olevia meluvalleja on parannettu ja rakennettu uusia valleja yhteensä noin 40 kappaletta kokonaispituudeltaan 15 km.

## Aiemmat selvitykset

Oulun alueelle on laadittu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (2002/49/EY) mukainen laaja liikennemeluselvytys vuosina 2012 ja 2017 (WSP Finland Oy 2012 ja 2017). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (2002/49/EY) mukaiset meluntorjunnan toimintasuunnitelmat on laadittu vuosina 2013 ja 2018 (WSP Finland Oy 2013 ja 2018).

Vuoden 2012 meluselvityksessä 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. Vuoden 2017 selvityksessä tarkasteltava liikenneverkko laajeni kuntaliitosten myötä Ouluun liittyneiden Oulunsalon, Haukiputaan ja Kiimingin alueille.

Vuoden 2018 meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa esitettiin alustava meluntorjuntaratkaisu 12 asuinalueelle ja 2 herkälle kohteelle. Asuinalueiden meluntorjunnan toteutuessa saataisiin 120 asukasta suojattua melulta ( $L_{Aeq,7-22} > 55$  dB). Suunnitelmassa esitettiin myös muita toimenpiteitä melutilanteen parantamiseksi (WSP Finland Oy 2018).

Vuoden 2017 meluselvityksen mukaan tieliikennemelulle ( $L_{Aeq,7-22} > 55$  dB) altistui 19 900 asukasta ja raideliikennemelulle ( $L_{Aeq,22-7} > 50$  dB) 10 400 asukasta Oulun alueella (WSP Finland Oy 2017).

Vuoden 2013 meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa esitettiin

alustava meluntorjuntaratkaisu seitsemälle kohteelle, joiden toteutuessa saataisiin 250 asukasta suojattua melulta ( $L_{den} > 55$  dB). Suunnitelmassa käsiteltiin myös muita kuin meluntorjuntarakenteisiin perustuvia meluntorjuntakeinoja (WSP Finland Oy 2013).

Vuoden 2012 meluselvityksessä tieliikennemelulle altistuvien ( $L_{Aeq,7-22} > 55$  dB) asukkaiden määräksi arvioitiin 20 500 asukasta. Raideliikennemelulle altistuvien ( $L_{Aeq,22-7} > 50$  dB) asukkaiden määrä oli 6 400 (WSP Finland Oy 2012a).

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 käsitellään sellaisten ympäristölupavelvollisten toimijoiden aiheuttamaa melua, joilla on ympäristöluvassaan meluun liittyvä määräyksiä.



# Melusel- vityksen menetel- mät ja menette- lyt

Meluselvitys on laadittu melun leviämislaskennan avulla. Melulaskennan lähtökohtana on käytetty vuoden 2017 meluselvityksen laskentamallia.

Vuoden 2017 meluselvityksen tilanteeseen verrattuna suurimmat muutokset ovat valtateiden 4 ja 22 parannettu meluntorjunta sekä Raitotien

jatke välillä Parkkisenkankaantie - Vaalantie. Vuoden 2022 melulaskenta on pyritty tekemään vertailukelpoiseksi vuoden 2017 tarkastelun kanssa muuttamalla laskentamallia mahdollisimman vähän. Uusien melusteiden ja Raitotien katulinjauksen lisäksi väylien liikennemäärät ja uudet rakennukset on päivitetty malliin.

Yhteismeluvyöhykkeiden tarkasteluun on otettu mukaan tie- ja raideliikenteen tie- ja rataosuudet. Teollisuuslaitosten ja muiden melua aiheuttavien toimijoiden meluvaikutuksia on tarkasteltu vain toimijoiden teettämien selvitysten perusteella sanallisesti.

## Laskennoissa käytettävät laskentamallit ja – ohjelmistot

Melulaskennat on tehty Cadna A 2021 – laskentamalliohjelmiston pohjoismaisilla tieliikennemelun- ja raideliikennemelun melulaskentamalleilla (Nordic Council of Ministers 1996a, Nordic Council of Ministers 1996b).

## Laskenta-alueen rajaus

Tieliikennemelun laskennoissa otettiin huomioon vilkasliikenteiset, melun kannalta merkittäviksi arvioidut päätiet sekä pää- ja kokoojakadut, joilla on selkeä meluvaikutus ympäristöönsä. Tarkastelun ulkopuolelle on jätetty vähäliikenteiset kokoojakadut, joilla 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-lin 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, laskentapisteiden etäisyydet julkisivulla enimmillään 5 m
- maanpinnan ominaisuudet:  $G = 0$ , akustisesti kovat alueet (laajat asfaltti ja kivi-pinnaat, 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  $L_{Aeq22-7} = 40$  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 maanteiden osalta vuoden 2019 liikennemäärillä, koska koronapandemian vaikutuksesta vuosien 2020 ja 2021 liikennemäärät ovat vuotta 2019 pienempiä. Katujen osalta käytettiin vuoden 2018 liikennemallia, jonka liikennemäärät korjattiin vastaamaan arviota vuoden 2021 liikenteestä.

## 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 kuuloaurion välttämiseksi.

Taulukko 1. Melutason ohjearvot (Vnp 993/1992)

	<b>Päiväajan (klo 7 – 22) keskiääni- taso</b> $L_{Aeq\ 7-22}$	<b>Yöajan (klo 22 – 7) keskiääni- taso</b> $L_{Aeq\ 22-7}$
<b>Ulkona</b>		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB <sup>1)</sup> <sub>2)</sub>
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>3)</sup>
<b>Sisällä</b>		
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 impulssiakavakiolla $L_{Amax}$
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

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

## Melulaskennan epävarmuudet

Melun laskentamallin laatiminen ja melulaskentojen suorittaminen on monivaiheinen tehtävä, jonka yhtenä tavoitteena on asukkaisiin kohdistuvan melualtistumisen 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  $\pm 1$  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 (sepele).

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

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.

Junaliikenteen, erityisesti tavaraliikenteen, määrät vaihtelevat runsaasti teollisuuden tarpeiden mukaan. Vuoden 2022 selvityskierroksella tavaraliikenteen määrä on huomattavasti pienempi kuin vuoden 2017 selvityskierroksella. Tällä on merkittävä vaikutus tavaraliikenteen melulle altistumiseen.

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

# Melun aiheuttajat

## Tieliikenne

Tieliikennemelun laskennoissa oli mukana kaikki vilkkaimmat maantie- ja katuosuudet Oulun kaupungin alueelta. Kaikkiaan laskennoissa oli mukana 620 erillistä katu- ja maantiesuutta, joiden yhteenlaskettu pituus oli noin 310 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 maantiesuus on valtatie 4 välillä Kainuuntie - Kuusamontie, jossa keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL)

oli vuoden 2019 lopulla noin 52000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vilkkain katuosuus oli Merikoskenkatu, jonka vuorokausiliikennemäärä oli noin 27600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Seuraavaksi vilkkaimmat kadut olivat Limingantie, Aleksanterinkatu ja Tulliväylä, joiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät olivat noin 20000 ajoneuvoa vuorokaudessa (liite 2).

Suurimmat nopeusrajoitukset, 100 km/h, ovat valtatiellä 4. Keskustassa ja sen ympäristössä nopeusrajoitukset ovat matalia, 30 – 50 km/h (liite 3).

Koronapandemian vaikutuksia Oulun seudun maanteiden liikennemääriin tarkasteltiin työn alussa LAM-pisteiden

liikennemäärätietojen perusteella. Vuoden 2020 liikennemäärä on keskimäärin 5,5 % pienempi kuin vuoden 2019 liikenne. Vuonna 2021 liikennemäärät olivat keskimäärin 2 % pienemmät kuin vuonna 2019. Siksi meluselvityksen lähtötietoina päädyttiin maanteiden osalta käyttämään vuoden 2019 liikennemääriä.

## 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 2021 tilanteessa

Rataosuus	Henkilöjunat		Tavarajunat	
	klo 7-22 m / vrk	klo 22-7 m / vrk	klo 7-22 m / vrk	klo 22-7 m / vrk
Tornio - Oulu	1740	1300	1400	940
Oulu - Ylivieska	2760	1720	3490	3490
Oulu - Kontiomäki	980	160	5100	2400





Oulu – Ylivieska -rataosuudella on suurimmat henkilöliikennemäärät. Myös Oulu – Tornio –rataosuudella on henkilöliikennettä. Oulu - Kontiomäki –osuudella raideliikenne painottuu selkeästi tavaraliikenteeseen ja tavaraliikennettä on Kontiomäen suuntaan yhtä paljon kuin Ylivieskan suuntaan. Tavaraliikenteen määrät ovat vähentyneet erityisesti yöaikana verrattuna vuoden 2017 selvitykseen.

## Muut melua aiheuttavat toiminnot

Oulun alueella useat teollisuuslaitokset sekä muut toimijat ovat teettäneet meluselvityksiä ympäristölupaviranomaisen velvoittamana. Osa selvityksistä on laskennallisia melun leviämismalleja ja osa melumittauksia. Niiden, ympäristölupavollisten toimijoiden, joiden luovissa on meluun liittyviä määryksiä, melutilanne kuvataan toimijoiden teettämien selvitysten perusteella. Näiden toimintojen sijainnit esitetään liitteessä 3.

### Horsman ampumarata

Ylikiimingin metsäystyseura ry hallinnoi Horsman ampumarataa, joka sijaitsee noin 5 km Ylikiimingin keskustasta lounaaseen. Lähin asuinalue sijaitsee noin 1,4 km etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 300 metrin etäisyydellä ampumaradasta. Vuonna 2016 suoritettujen melumittausten mukaan ampumatoiminnan aiheuttama melu on Vepsänjoen varrella sijaitsevien lähimpien lomarakennusten osalta ympäristöluvan raja-arvon tasalla (Ramboll 2016). Ympäristöluvassa on veloitettu parantamaan radan meluntorjuntaa ja valvontakäynnillä on todettu, että näin on myös tehty. Lisäksi ympäristöluvassa on todettu, että raja-arvon ylittyminen lähimpien lomarakennusten kohdalla on sallittua silloin kuin rakennuksissa ei asuta tai asiasta on sovittu kiinteistön omistajien kanssa.

### Hiukkavaaran ampumarata

Hiukkavaaran ampumaradan meluselvitys on vuodelta 2018. Selvityksessä on tehty melumittauksia sekä päivitetty melun laskentamallia. Viime vuosina ampumaradan meluntorjuntaa on parannettu ympäristöluvan vaatimalla tavalla korottamalla pistooliradan 3A sivuallia

sekä rakentamalla skeet-radan reunoille meluseinät. Sekä melumittauksen että melumallinnuksen tulosten perusteella ampumatoiminnan aiheuttamat enimmäisäänitasot ( $L_{Amax}$ ) eivät ylitä ympäristöluvan mukaisia raja-arvoja (Ramboll Finland Oy 2018).

### Hätälä Oy

Hätälä Oy:n kalajalostuksen toiminnot ovat laajentuneet viime vuosina. Laajennuksen myötä LVIS-laitteiden ja liikennöinnin aiheuttama melu lisääntyivät tuotantolaitoksella. Vuonna 2021 tehdyn melumallinnuksen mukaan laajentunut toiminta ei aiheuta päiväajan 55 dB tai yöajan 50 dB keskiäänitason ylityksiä asuinrakennusten piha-alueilla (Macon 2021).

### Kiertokaari Ruskon jätekeskus

Oulun Energia on aloittanut Ruskon jätekeskuksessa jätteen käsittelyn keväällä 2020. Oulun Energian mekaanisen jätteen lajittelulaitoksen toiminnot aiheuttavat YVA-vaiheessa tehdyn meluselvityksen mukaan yöajan ohjearvon 50 dB ( $L_{Aeq,22-7}$ ) ylittymisen Liuskekujalla kahden asuinrakennuksen pihalla. Kiertokaaren ympäristöluvan mukaan toimijan on teetettävä laskennallinen meluselvitys vuoteen 2023 mennessä sekä luvan melutasojen

ylittyessä on teetettävä melumittaukset ja meluntorjuntasuunnitelma (PSAVI/2512/2018).

### Kraton Chemical

Kraton Chemical Oy sijaitsee Nuottasaarella. Laitoksella tislataan raakamäntööljyä ja jatkojalostetaan tislauustuotteita. Vuonna 2015 laaditun ympäristömeluselvityksen mukaan mallinnetut päivä- ja yöajan melutasot alittavat ympäristöluvassa annetut päivä- ja yöajan melun raja-arvot lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla. Laitoksen päiväajan 55 dB:n ja yöajan 50 dB:n melualueet rajoittuvat käytännössä laitoksen tehdaspiha-alueelle (Ramboll Finland Oy 2015).

### Laanilan teollisuusalueen toiminnot: Oulun Energian biovoimalaitos ja ekovoimalaitos, Taminco Finland sekä Kemira Chemicals

Oulun Energian ekovoimalaitos ja biovoimalaitos tuottavat sähköä, kaukolämpöä ja prosessihöyryä käyttäen energialähteenä puuta ja jätteitä. Taminco Finland tuottaa muurahaishappoa ja Kemira vetyperoksidia. Ramboll Finland suoritti Laanilan teollisuusalueella



ympäristömelumittauksia ja laati laskennallisen meluselvityksen. Tulosten perusteella Laanilan teollisuusalueen ympäristössä sijaitsevien asuinrakennusten melutasoihin vaikuttaa merkittävästi tieliikenteen melu. Kemiran ja Tamincon toimintojen melu aiheuttaa yöajan ohjearvon ylityksiä Pursutien lopussa, Juuritien kaarteessa ja suurimmalla osalla Sammaltien itäpuolen asuntojen piha-alueista (Ramboll 2021).

### **Lujabetoni Oy:n ja Rudus Oy:n betonituotetehtaat**

Lujabetoni Oy:n sekä Rudus Oy:n betonituotetehtaat sijaitsevat Ruskossa. Vuonna 2013 suoritettujen ympäristömelumittausten tulosten perusteella silloin Lujabetonin omistuksessa olleen osoitteessa Liitintie 20 sijaitsevan betonituotetehtaan toiminnan aiheuttama melu on selvästi ohjearvotason alapuolella lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (Ramboll Finland Oy 2013). Myöhemmin tämä laitos on siirtynyt Rudus Oy:n omistukseen ja Lujabetoni Oy:n toiminta on siirtynyt osoitteeseen Puolatie 14, joka sijaitsee hieman kauempana lähimmistä asuinrakennuksista. Lujabetonin uudella betoniasemalla ei ole tehty meluselvityksiä.

### **OuluZone**

Oulun kaupungin hallinnoima OuluZone moottoriurheilurata on veloitettu ympäristöluvassa mittaamaan toiminnan aiheuttamaa ympäristömelua. Vuonna 2014 mitattiin rallicrossin SM-osakilpailun melua, joka ei aiheuttanut ympäristöluvassa annettujen melun raja-arvojen ylityksiä mittauspaikeilla (Ramboll 2014b). Vuonna 2017 mitattiin kartingin SM-kilpailujen aiheuttamaa melua, joka ei aiheuttanut ympäristöluvassa annettujen melun raja-arvojen ylityksiä mittauspaikeilla (Ramboll 2017). Vuonna 2018 laaditun laskennallisen meluselvityksen perusteella esitettiin moottoriradalle ja speedway-radalle melusuojausta, jotta toiminnan aiheuttamat melutasot saadaan toiminnalle asetettujen ohje- ja raja-arvojen alapuolelle tai enintään niiden tasalle (Ramboll 2018b).

### **Oulun Energia, Toppilan voimalaitos**

Oulun Energian Toppilan voimalaitos koostuu kahdesta voimalaitosyksiköstä, jotka käyttävät polttoaineena turvetta ja puuta. Vuonna 2012 tehtyjen melumittausten ja melumallinnuksen mukaan voimalaitoksen aiheuttama päivääikainen keskiäänitaso ( $L_{Aeq07-22}$ ) oli alle 55 dB kaikkien lähiympäristön

asuinrakennusten piha-alueilla ja yöaikaan keskiäänitasot ( $L_{Aeq22-07}$ ) olivat alle 45 dB. Vuoden 2014 meluntorjuntaselvityksen mukaan vaimennustoimenpiteitä tarvitaan tiivistyvän kaupunkirakenteen vuoksi 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 ja ÄF-Infrastructure AB 2014).

### **Peab Industri Oy**

Peab Industri Oy:n asfalttiasema ja asfalttijätteen murskaamo sijaitsevat Ruskon teollisuusalueella. Vuonna 2020 toiminnan aiheuttamaa melua on selvitetty melumittauksen avulla. Asfalttijätteen murskauksen melu ei ollut havaittavissa lähimmässä altistuvassa kohteessa korkean taustamelutason vuoksi. Asfalttijätteen murskaus ei aiheuta ohjearvojen ylityksiä lähimmissä asuinalueissa (Envineer 2020).

### **Reposelän ampumarata**

Kiimingin Erämiehet ry:n hallinnoima Reposelän ampumarata sijaitsee Kiimingin itäpuolella noin 7,5 km etäisyydellä Kiimingin keskustasta. Lähimmät melulle altistuvat kohteet ovat radan itäpuolella noin 500 m päässä sijaitseva lomarakennus sekä toinen noin 1,8 km etäisyydellä lännessä sijaitseva lomarakennus. Reposelän ampumaradan haulikkoratojen aiheuttamaa melun on selvitetty laskentamallitarkastelun avulla vuonna 2019. Melulaskennan mukaan ampumaratamelun ohjearvo ylittyy selvästi lähimmän lomarakennuksen kohdalla. Yksittäiselle kohteen ollessa melualueella radalle ei ole suositeltu meluntorjuntatoimenpiteitä (HMMT Partners Oy 2019).

### **Sanginjoen ampumarata**

Oulun riistanhoitoyhdistyksen hallinnoima Sanginjoen ampumarata sijaitsee Sankivaaran golf-kentän länsipuolella Sanginjoentien varrella. Lähimmät asuinalueet sijaitsevat lähimmillään 1,3 km etäisyydellä radasta ja lähimmät lomarakennukset 1,9 km etäisyydellä. Ampumaradalla on toteutettu meluntorjunnan parannuksia mm. muuttamalla ampumakatoksia ja rakentamalla meluvalleja. Vuonna 2021 laaditun laskentamallitarkastelun



perusteella ampumatoiminnan aiheuttama melu ylittää ympäristöluvan raja-arvon yhden asuinrakennuksen ja usean lomarakennuksen kohdalla (HMMT Partners Oy 2021).

### **Stora Enso Oulu Oy**

Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan toimintaan on tullut muutos, kun toinen paperikone on muutettu pakkauskartongin tuotantoon vuonna 2021. Tällä muutoksella on ollut vaikutusta myös laitoksen tuottamaan meluun. Laitoksen melua on merkittävimmin vähentänyt hakkeen käsittelyssä käytetyn puskutraktorin korvaaminen siiloilla ja kuljetinjärjestelmillä. Kasvaneiden puumäärien myötä koneiden ja kuljetusten kasvu on lisännyt melua. Vuonna 2018 tehdyn meluselvityksen mukaan päiväajan meluvyöhykkeet pienenevät merkittävästi (4 dB) puskutraktorin poistumisen myötä. Hakekentän ympäristössä yöajan melutasot pysyvät entisellään tai hieman kasvavat lisääntyneestä liikenteestä johtuen. Lähimpien asuinrakennusten ympäristössä ei tapahdu lupamääräyksessä annettujen raja-arvojen ylityksiä (Pöyry 2018).

### **Tramel Oy**

Tramel Oy kerää ja lajittelee mm. sähkö- ja elektroniikkalaitteita, romumetallia, akkuja, huonekaluja ja renkaita Toppilassa. Ympäristölupahakemuksen mukaan toimija ei katso toiminnastaan aiheutuvan merkittävää melua. Ympäristölupapäätöksessä on edellytetty toiminnan melupäästöjen sekä ympäristömelutasojen mittaamista.

### **Valio Oy Oulun meijeri**

Valio Oy Oulun meijeri jalostaa ja pakkaa tuoretuotteita Maikkulassa. Toiminnalliseen kokonaisuuteen kuuluu myös raskasta polttoöljyä käyttävä kattilalaitos, jonka toiminnanharjoittaja on Adven Oy. 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  $L_{Aeq07-22}$  (55 dB) ja  $L_{Aeq22-07}$  (50 dB) eivät ylittyneet lähimpien melulle altistuvien asuinrakennusten kohdalla (Ramboll 2014).

### **Vareputaan ampumarata**

Haukiputaan Metsästysyhdistys ry:n ampumarata sijaitsee Haukiputaan

Martinniemessä valtatie 4 itäpuolella. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat vajaan 2 kilometrin päässä ampumaradasta. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan yhteydessä on arvioitu ampumaradan aiheuttamaa melua. Tämän selvityksen mukaan toiminta ei aiheuta ohjearvon ylityksiä asuinrakennusten piha-alueilla. Toiminnan ympäristöluvassa on määrätty tehtäväksi laskennallinen meluselvitys kahden vuoden sisällä luvan voimaan tulosta toiminnan meluvaikutusten selvittämiseksi (Oulun seudun ympäristötoimi 2017).

### **Välimaan materiaalitehokkuuskeskus, Lassila & Tikanoja Oyj**

Välimaan materiaalitehokkuuskeskus sijaitsee kuuden kilometrin päässä Kiimingin keskustasta pohjoiseen. Toimintoihin kuuluvat materiaalien ja jätteiden vastaanotto, käsittely ja jatkojalostus. Toiminnan ympäristölupahakemuksen yhteydessä on selvitetty toiminnan aiheuttamia melutasoja laskentamallin avulla. Melumallinnuksen mukaan toiminnan aiheuttama melu yhdessä Kiimingintien liikennemelun kanssa saattaa ylittää melun ohjearvon yhden tai kahden lomarakennuksen kohdalla (Envineer

2018). Toiminnan ympäristöluvan mukaan toimijan on teetettävä laskennallinen meluselvitys sekä luvan melutasojen ylityksessä melumittaukset ja meluntorjuntasuunnitelma (PSAVI/3987/2014).

## **Lentoliikenne**

Oulun lentoaseman lentoliikenne aiheuttaa melua Oulunsalon ja Kempeleen alueella. Finavia on tehnyt Oulun lentoaseman meluselvityksen vuonna 2012 ja uusin melunhallintasuunnitelma on valmistunut vuonna 2020. Oulun lentoasemalla siviililiikenteen meluvyöhykkeet rajoittuvat lentokentän lähiympäristöön. Kiitotien kaakkoispäässä asuinrakennuksia jää meluvyöhykkeelle ( $L_{Aeq 7-22} > 55$  dB). Sotilaslentotoiminnan aiheuttamat meluvyöhykkeet ovat huomattavasti suuremmat kuin siviililiikenteen. Torjuntahävittäjien aiheuttamat leiritoimintapäivien meluvyöhykkeet ( $L_{Aeq 7-22}$  yli 55 dB) leviävät Oulunsalon keskustaankin ja laajalti Salonpään alueelle. (Finavia Oyj 2012, Finavia 2020)

Lentomelun hallintasuunnitelmassa meluvaikutuksia vähennetään mahdollisuuksien mukaan valitsemalla



laskeutumis- ja lento-ohjelmien suunnat pois päin tiiviimmästä asutuksesta. Turvallisuussyistä lento-ohjelmat ja laskeutumis-ohjelmat suoritetaan kuitenkin yleensä vastatuuleen, joten vallitsevilla olosuhteilla on merkittävä vaikutus asiassa (Finavia 2020).

# Melulas- kentojen tulokset

## Melulaskennan tulosten tulkinta

Melulaskennan tulokset on esitetty ulkoalueiden meluvyöhykekarttoina, joissa esitetään päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot ( $L_{Aeq\ 7-22}$  ja  $L_{Aeq\ 22-7}$ ) 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 leviämislle suotuisissa olosuhteissa."

Melulle altistuvien asukkaiden määrä lasketaan yksittäisen rakennuksen julkisivulle kohdistuvan korkeimman päivä- ja yöaikaisen keskiäänitason perusteella. Melulle altistuvien asukasmäärien ja tietyn kohteen melu-  
altistumisen 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 julkisivuille 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 melu-  
altistumisen perusteella voidaan tunnistaa kohteita, joissa ympäristömelusta mahdollisesti aiheutuu haittoja



ja joihin meluntorjuntatoimet tulisi kohdistaa.

Kaupunkirakenteen tiivistymistä on viime vuosina tapahtunut mm. Toppilassa, Heinäpäässä ja Höyhtyällä. Melualtistumisen laskentavasta johtuen (altistuminen lasketaan rakennuksen julkisivulle kohdistuvasta melutasosta) uusien asuinkeuhkalojen asukkaat lasketaan usein melualueella oleviksi asukkaiksi. Todellisuudessa uusissa kohteissa piha-alueiden suojaaminen ja riittävä julkisivun ääneneristys on huomioitu. Uusien asuinalueiden muodostuminen vaikuttaa liikennemääriin, liikenteen suuntautumiseen, joten sitä kautta sillä on vaikutusta myös vanhojen alueiden melualtistumiseen.

## Tieliikennemelu

Oulun aluetta tarkasteltaessa valtatie 4 liikenteen aiheuttamat meluhyökkeet erottuvat selkeästi muiden maanteiden ja katujen meluhyökkeistä. Valtatie 4 meluhyökkeet halkovat koko tarkastelualueetta etelästä pohjoiseen ja sen lähiympäristössä on tiheää asutusta Kempeleen rajalta Kellonväylälle saakka. Lisäksi Haukiputaan Asemakylän

asukkaat ovat pohjoisessa valtatie 4 meluhyökkeiden vaikutusalueella.

Vesistöt vaikuttavat tieliikenteen aiheuttamien meluhyökkeiden laajuuteen. Vesistöjen kohdalla tieliikenteen aiheuttamat meluhyökkeet leviävät laajalle, koska melulaskennoissa vesistöjen pinnat on oletettu akustiseksi koviksi pinnoiksi. Erityisen selvästi tämä vesistöjen vaikutus näkyy Kempeleenlahdella, Pyykösjärvellä ja Kuivasjärvellä sekä valtatie 4 ylittävällä Oulujoen.

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

Meluntorjuntarakenteet rajoittavat melun leviämistä, mutta valtatie 4 varrella on parannetusta meluntorjunnasta huolimatta edelleen

runsaasti ohjearvon ylittävälle melulle altistuvia asukkaita. Alakyläntien uudet meluvallit sekä valtatie 22 meluntorjunnalla sen sijaan saadaan lähes kaikki melusteiden kohdalla olevat asuinkeuhkeet suojattua ohjearvon ylittävältä melulta.

Ruutukaavakeskustan alueella selvityksessä mukana olevien pääkatujen varrella sijaitsevat asuinkeuhkalot jäävät poikkeuksetta liikenteen aiheuttamille meluhyökkeille. Tyypillisesti näihin keuhkaloihin kohdistuu yli 60 dB melutasoja.

Keskustan katujen nopeusrajoituksia on alennettu 30 kilometriin tunnissa sekä Kajaanintien nopeutta Oulunsuun kohdalla 40 kilometriin tunnissa. Pohjoismaisella tieliikennemelumallilla nopeuden alentamisen vaikutusta ei huomioida 40 km/h nopeutta pienemmillä nopeuksilla, mutta todellisuudessa liikenteen nopeuden alentaminen vähentää melua keskustassa.

Taulukko 5. Tieliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määrät altistumisluokittain. Asukasmäärät pyöristetty lähimpään sataan VnA 1107/2021 mukaisesti.

Melutaso	Asukkaat, jotka asuvat rakennuksessa, jossa on meluntorjuntaan liittyvä kaavamääräys			
	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	48200	18000	2400	1200
50-55 dB	27400	10000	1700	2900
55-60 dB	13000	4000	1900	1100
60-65 dB	7500	700	2600	60
65-70 dB	1800	0	200	0
70-75 dB	20	0	0	0
Yli 75 dB	0	0	0	0
<b>yli 55 dB</b>	<b>22 300</b>		<b>4 700</b>	
<b>yli 50 dB</b>		<b>14 600</b>		<b>4 000</b>



Taulukko 6. Tieliikenteen melulle altistuvien asuinrakennusten määrät altistumisluokittain.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	7500	2300
50-55 dB	3600	700
55-60 dB	1500	200
60-65 dB	400	30
65-70 dB	100	0
70-75 dB	1	0
Yli 75 dB	0	0
<b>yli 55 dB</b>	<b>1900</b>	
<b>yli 50 dB</b>		<b>900</b>

Taulukko 7. Tieliikenteen melulle altistuvien herkkien kohteiden määrät altistumisluokittain.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	82	49
50-55 dB	65	28
55-60 dB	38	12
60-65 dB	20	2
65-70 dB	7	1
70-75 dB	2	0
Yli 75 dB	0	0
<b>yli 55 dB</b>	<b>67</b>	
<b>yli 50 dB</b>		<b>43</b>

Suurinta osaa Oulun tiiviisti asutuista asuinalueista ympäröivät vilkkaat 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 45 dB, on runsaasti.

Laskennallisen arvioinnin perusteella yli 55 dB tasoiselle tieliikennemelulle ( $L_{Aeq 7-22}$ ) altistuu noin 22 300 asukasta. Yli 50 dB tasoiselle tieliikennemelulle ( $L_{Aeq 22-7}$ ) altistuu noin 14 600 asukasta (taulukko 5). Meluvyöhykkeellä ( $L_{Aeq 7-22} > 55$  dB) sijaitsevien asuinrakennusten lukumäärä on noin 1900 asuinrakennusta ja herkkien kohteiden määrä 67 (taulukot 6 ja 7).

## Raideliikennemelu

Junaliikenteen aiheuttamat yöajan keskiäänivyöhykkeet ovat keskustan eteläpuolella leveydeltään samaa luokkaa valtatie 4 meluvyöhykkeiden kanssa. Tämä johtuu yöaikaisesta

tavaraliikenteestä Oulu – Ylivieska ja Oulu – Kontiomäki – rataosuuksilla. Pohjoisen suuntaan tavarajunaliikenne on vähäisempää ja siksi keskustan pohjoispuolella raideliikenteen meluvyöhykkeet ovat kapeampia kuin keskustan eteläpuolella. Aseman läheisyydessä junien nopeudet laskevat, mikä pienentää merkittävästi raideliikenteen aiheuttamaan melupäästöä ja siten myös junaliikenteen aiheuttamaa ympäristömelua (liite 6).

Yöaikainen raideliikenne aiheuttaa suuremman melu-altistumisen kuin päiväaikainen raideliikenne. Tämä johtuu siitä, että yöaikana tavarajunien määrä jopa kasvaa päiväaikaiseen verrattuna. Raideliikenteen melulle ( $L_{Aeq 22-7} > 50$  dB) altistuu noin 5000 asukasta (taulukko 8). Meluvyöhykkeellä ( $L_{Aeq 22-7} > 50$  dB) sijaitsevien asuinrakennusten lukumäärä on noin 460 asuinrakennusta (taulukko 9) ja herkkien kohteiden määrä 4 kappaletta.



Taulukko 8. Raideliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määrät altistumislukittain. Asukasmäärät pyöristetty lähimpään sataan VnA 1107/2021 mukaisesti.

Melutaso	Asukkaat, jotka asuvat rakennuksessa jossa on meluntorjuntaan liittyvä kaavamääräys			
	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	7600	8100	1100	1000
50-55 dB	3200	2900	600	900
55-60 dB	1600	1300	1100	700
60-65 dB	100	600	80	500
65-70 dB	5	0	0	0
70-75 dB	0	0	0	0
Yli 75 dB	0	0	0	0
<b>yli 55 dB</b>	<b>1 700</b>		<b>1 200</b>	
<b>yli 50 dB</b>		<b>4 900</b>		<b>2 100</b>

Taulukko 9. Raideliikenteen melulle altistuvien asuinrakennusten määrät altistumislukittain.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	1000	900
50-55 dB	400	400
55-60 dB	100	100
60-65 dB	10	20
65-70 dB	2	0
70-75 dB	0	0
Yli 75 dB	0	0
<b>yli 55 dB</b>	<b>150</b>	
<b>yli 50 dB</b>		<b>460</b>

## Yhteismelun vyöhykkeet

Tie- ja raideliikenteen yhteismeluvyöhykkeet muodostavat eteläisessä Oulussa yhtenäisen alueen, jolla päivä- ja yöajan ohjearvon ylittävä meluvyöhyke leviää 1 – 1,5 km alueelle. Linnanmaan ja Herukan välillä raideliikennemeluvyöhyke ja valtatie 4 meluvyöhyke yhdistyvät, niin että niiden välisellä alueella päivä- ja yöajan ohjearvotaso ylittyy lähes koko alueella. Myös Oulu – Kontiomäki -rataosuuden

ja Kainuuntien (Vt 22) aiheuttamalla melulla on yhteisvaikutuksia Madekosken kohdalla (liite 7).

Tie- ja raideliikenteen yhteismeluvyöhykkeellä (LAeq 7-22 > 55 dB) asukkaiden määrä on noin 24500 asukasta (taulukko 10). Meluvyöhykkeellä (LAeq 7-22 > 55 dB) sijaitsevien asuinrakennusten lukumäärä on noin 2100 asuinrakennusta ja herkkien kohteiden määrä 68 (taulukot 11 ja 12).

Taulukko 10. Tie- ja raideliikenteen yhteismelulle altistuvien asukkaiden määrät altistumislukittain vuonna 2021. Asukasmäärät pyöristetty lähimpään sataan VnA 1107/2021 mukaisesti.

Melutaso	Asukkaat, jotka asuvat rakennuksessa jossa on meluntorjuntaan liittyvä kaavamääräys			
	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	49200	24700	2200	1500
50-55 dB	30500	12900	1700	3100
55-60 dB	15000	5700	2900	2200
60-65 dB	7700	1400	2700	500
65-70 dB	1800	0	200	0
70-75 dB	20	0	0	0
Yli 75 dB	0	0	0	0
<b>yli 55 dB</b>	<b>24 500</b>		<b>5 800</b>	
<b>yli 50 dB</b>		<b>20 000</b>		<b>5 800</b>



Taulukko 11. Tie- ja raideliikenteen yhteismelulle altistuvien asuinrakennusten määrät altistumisluokittain vuonna 2021.

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	7800	3300
50-55 dB	4100	1100
55-60 dB	1600	300
60-65 dB	400	50
65-70 dB	70	0
70-75 dB	1	0
Yli 75 dB	0	0
<b>yli 55 dB</b>	<b>2100</b>	
<b>yli 50 dB</b>		<b>1400</b>

Taulukko 12. Tie- ja raideliikenteen yhteismelulle altistuvien herkkien kohteiden määrät altistumisluokittain vuonna 2021

Melutaso	Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22	Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7
45-50 dB	89	56
50-55 dB	70	38
55-60 dB	39	13
60-65 dB	20	2
65-70 dB	7	1
70-75 dB	2	0
Yli 75 dB	0	0
<b>yli 55 dB</b>	<b>68</b>	
<b>yli 50 dB</b>		<b>54</b>

# Hiljaiset alueet

Valtioneuvoston asetuksessa meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (1107/2021) hiljaiselle alueelle on annettu seuraava määritelmä: Hiljaisella alueella

väestökeskityksessä 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 väestökeskityksessä sijaitsevana hiljaisina alueina voidaan pitää Hupisaaria, Hietasaaren eteläosia, Pikisaaren pohjoisosaa, linatin kuntosalaa Hirosen puolella, Pyykösjärven itä- ja etelärantoja, Kuivasjärven pohjoisrantaa ja Lettoniemeä. Hiljaisia alueita tarkastellaan tarkemmin meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa.





# Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tieliikenne aiheuttaa suurimman melu-altistuksen Oulussa. Laskennallisen arvioinnin perusteella noin 11 %

kaupungin asukkaista altistuu tieliikenteen aiheuttamalle yli 55 dB tasoiselle melulle ( $L_{Aeq 7-22}$ ).

Yöaikainen junaliikenne aiheuttaa suuremman melu-altistuksen kuin päiväaikainen junaliikenne. Raideliikenne melulle ( $L_{Aeq 22-7} > 50$  dB) arvioitiin altistuvan noin 4 900 asukasta.

Muiden toimijoiden aiheuttama melu-altistuminen oli laitosten teettämien meluselvitysten mukaan selvästi vähäisempää kuin tie- ja raideliikenteen aiheuttama melu-altistuminen. Merkittävimmin teollisuusmelulle altistutaan Laanilan teollisuusalueen ympäristössä. Tällä alueella samat asuin-kohteet ovat myös tieliikennemelualueella.

Vuoden 2017 meluselvityksen tuloksiin verratessa tieliikenteen korkeille yli 65 dB päiväajan keskiäänitasoille altistuminen on vähentynyt lähes 2000 asukkaalla. Yli 65 dB melutasoja kohdistuu asuinrakennuksiin lähinnä keskustassa, jossa myös yhden asuinrakennuksen asukasmäärät ovat usein suuria. Keskustan katujen liikenne on liikennetietojen perusteella vähentynyt ja keskustassa katujen nopeuksia on alennettu ja siksi melu-altistumista on keskustassa vähemmän. Yksittäisiä korkeille melutasoille altistuvia rakennuksia on

saatu suojattua myös valtatie 4 parannetulla meluntorjunnalla.

Toisaalta meluselvityksen tulosten perusteella kokonaismelu-altistuminen on kasvanut viidessä vuodessa. Herkkien kohteiden melu-altistuminen on pysynyt samalla tasolla edelliseen selvityskierrokseen verrattuna. Valtatie 4 melusuojauksella altistumista valtatie 4 melualueille jää suuri joukko asuinrakennuksia.

Raideliikenteen melulle altistuminen on puoliintunut vuoden 2017 tilanteeseen nähden. Tähän on syynä junaliikenteen, erityisesti tavarajunien, vähentyminen rataosuuksilla.

Laadittu laskennallinen meluselvitys toimii 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.

## Liitteet

Liite 1. Melusteiden ja herkkien kohteiden sijainnit sekä meluun liittyvät kaavamääräykset

Liite 2. Tieliikennemäärät

Liite 3. Tieliikenteen nopeudet

Liite 4. Selvityksessä mukana olleiden ympäristölupavollisten toimijoiden sijainnit

Liite 5. Tieliikenteen aiheuttamat melutasot nykytilanteessa

Liite 6. Raideliikenteen aiheuttamat melutasot nykytilanteessa

Liite 7. Tie- ja raideliikenteen yhteismeluvyöhykkeet



# Lähteet

Envineer Oy 2018: Välimaan materiaalitehokkuuskeskuksen ympäristölupahakemus. Lassila & Tikanoja Oyj. 17.10.2018

Envineer Oy 2020: Peab Industri Oy, Oulun asfalttiaseman ja asfaltin murskauksen melumittaus 2020. 5.8.2020

Eurasto, R. 2003, Ympäristömelu-direktiivin 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

Finavia 2020: Oulun lentoaseman siviililentoliikenteen melunhallintasuunnitelma. 21.9.2020.

HMMT Partners Oy 2019: Reposelän Ampumarata, Haulikkoratojen ympäristömeluselvitys. H02-0006-01. 8.7.2019

HHMMT Partners Oy 2021: Sanginjoen ampumarata, Ympäristömeluselvitys 2021, H02-0066-01. 13.12.2021

Macon 2021: Hätälä Oy, Melumallinnusraportti 7.5.2021.

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 torjunta-ohjelma Oulun kaupungin alueella.

Oulun seudun ympäristötoimi 2017: Haukiputaan metsästysyhdistys ry:n Vareputaan ampumaratatoiminnan ympäristölupapäätös, Oulu. Ote pöytäkirjasta 14.6.2017.

Promethor 2012: Ympäristömeluselvitys Ranta-Toppilan alue, Oulu. 2012

Pöyry Finland Oy 2018: Stora Enso Oyj, Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos – meluselvitys. 19.8.2018.

Ramboll Finland Oy 2004: Arizona Chemical Oy, Ympäristömeluselvitys. Viite 1510022016. 30.10.2015

Ramboll Finland Oy 2013: Lujabetoni Oy Oulun tuotetehdas meluselvitys. 2013

Ramboll 2014: Valio Oy Oulun tehtaan meluselvitys. Raportti. Kuopio 2014

Ramboll 2014b: Ympäristömelumittaukset, Rallicrossin SM-osakilpailu, 23.8.2014. 1510014479. 16.9.2014.

Ramboll 2016: Ylikiimingin metsästysseuran ampumarata, Ylikiiminki, Melumittaukset. 1510028854. 10.10.2016.

Ramboll 2017: Ouluzone, Ympäristömelumittaukset, Kartingin SM-kilpailut 15.-16.7.2017. 1510034077-001.7.8.2017

Ramboll Finland Oy 2018: Hiukkavaaran ampumaradan melumittaukset ja melumallin päivitys. viite 1510041782. 18.10.2018

Ramboll 2018b: OuluZone moottoriradan meluselvitys, Ylikiiminki Oulu. 1510034077-001. 7.2.2018

Ramboll Finland Oy 2021: Oulun Energia Oy, Laanilan yhteistuotantovoimalaitoksen ympäristömeluselvitys. 29.10.2021.

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 2013: Oulun kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2013 – 2018.

WSP Finland Oy 2017: Oulun kaupungin meluselvitys vuonna 2017.

WSP Finland Oy 2013: Oulun kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2018 – 2023.

ÅF-Infrastructure AB 2014: Toppila, Oulu –Meluntorjuntaselvitys. 2014

