

TIELIIKENNEMELUN HÄIRITSEVYYSTUTKIMUKSEN SUUNNITELMA

Henna Maula, Valtteri Hongisto, Annu Haapakangas, Pekka Saarinen

Turun ammattikorkeakoulu, Sisäympäristö
Lemminkäisenkatu 14-18 B
20520 Turku
henna.maula@turkuamk.fi

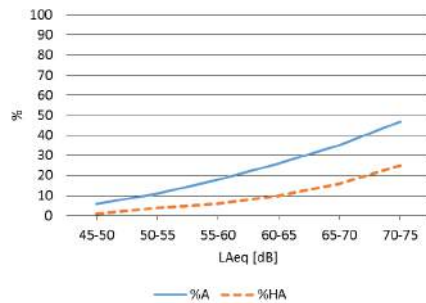
Tiivistelmä

Anojanssi -projektin yhtenä osatavoitteena on selvittää, miten häiritsevästä tieliikennemelusta koetaan eri äänitasoilla eri tietyyppien varrella kerros- ja pientaloissa. Toisena tavoitteena on määrittää, miten erilaiset ei-akustiset taustatekijät selittävät melun häiritsevyyttä. Tuloksia tullaan myöhemmin vertaamaan muiden ympäristömelulajien, kuten tuulivoimalamelun ja polttovoimalamelun annosvastesuhteisiin. Tutkimus toteutetaan elinympäristöissä tapahtuvien kyselytutkimusten muodossa. Tieliikennemelun annosvastesuhde määritetään kyselytulosten ja melumallinnuksen avulla. Kyselytutkimus toteutetaan alkukesällä 2017. Julkiset tulokset tieliikennemelun annosvastesuhteesta, sekä sen vertailu muiden ympäristömelulajien annosvastesuhteisiin valmistuvat vuoden 2019 aikana. Tuloksia voidaan hyödyntää vertailtaessa eri ympäristömelulajien annosvastesuhteita, meluntorjuntaa koskevassa viestinnässä sekä lainsäädännön kehittämisessä.

1 JOHDANTO

Melu on yksi vakavimmista ympäristösaasteista. Ympäristöministeriön mukaiset ympäristömelun ohjearvot ovat asuinalueella päiväsaikaan 55 dB ($L_{Aeq,7-22}$) ja yöaikaan 50 dB ($L_{Aeq,22-07}$, uusissa alueissa 45 dB $L_{Aeq,22-07}$) [1]. Yhä useammin melun aiheuttama haitta ei johdu melun voimakkuudesta vaan melun häiritsevyydestä. Melun subjektiivinen häiritsevyys on WHO:n mukaan yksinkertaisin ja herkin meluhaittojen indikaattori. Häiritsevä melu vaikeuttaa käynnissä olevaa aktiviteettia, kuten työ, virkistäytyminen tai uni. Äänitason vaikutusta melun häiritsevyyteen voidaan kuvata annos-vastesuhteella (*dose-response relationship*).

Tieliikenne on ylivoimaisesti suurin ympäristömelulähde [2]. Asuinympäristössä tieliikennemelua ei välttämättä koeta yhtä häiritsevänä kuin esimerkiksi samalla äänitasolla esiintyvä lentomelu [3]. Eri ympäristömelulajeja koskevia tutkimuksia, joissa on käytetty samoja tutkimusmenetelmiä, on kuitenkin erittäin vähän. Anojanssi -projektin yksi tarkoitus on selvittää samoja menetelmiä käyttäen, miten häiritseväksi eri ympäristömelulajit koetaan.



Kuva 1. EU:n yleinen arvio tieliikennemelun häiritsevyyden annos-vastesuhteista [4]. %A = melusta häiriintyneet (annoyed) ja %HA = melusta erittäin häiriintyneet (highly annoyed)

Tieliikennemelun annosvastesuhdetta voidaan arvioida yleisellä tasolla kuvan 1 mukaisesti [4]. Tieliikennemelun taajuusjakauma on erilainen eri tietyypeillä (kaupunkitie vs. moottoritie). Lisäksi liikennevalojen aiheuttama äänitason vaihtelu on erilaista eri tietyypeillä. Nämä tekijät saattavat vaikuttaa melun koettuun häiritsevyyteen.

Tanskassa tehdyssä kyselytutkimuksessa havaittiin tietyypillä olevan suuri vaikutus tieliikennemelun häiritsevyyteen [5]. Moottoritien läheisyydessä olevien asukkaiden keskuudessa tieliikennemelua koettiin keskimäärin huomattavasti häiritsevämpänä kuin kaupunkiasukkaiden keskuudessa. Tanskalaisen tutkimuksen annosvastesuhteiden mukaan kaupunkitien liikennemelun tulisi olla yli 10 dB L_{den} moottoritien liikennemelua suurempi, jotta kummassakin tilanteessa 20 % väestöstä kokisi tieliikennemelun erittäin häiritsevänä. Tietyypin lisäksi myös talotyypillä ilmeni vaikutusta melun häiritsevyyteen siten, että tieliikennemelua koettiin huomattavasti häiritsevämpänä omakotitaloasukkaiden, kuin kerrostaloasukkaiden keskuudessa. Talotyyppi saattaa vaikuttaa pihamaan käyttöasteeseen (oma vs. taloyhtiön piha) sekä melutasoon sisätiloissa (huoneet hiljaisella vs. meluisalla puolella rakennusta). Valitettavasti Tanskassa tehdyn tutkimuksen aineisto ei ollut tasaisesti jakautunut, vaan moottoritien varrella olevista asunnoista 91 % oli omakotitaloja kun taas kaupunkiasunnoista 81 % oli kerrostaloasuntoja. Anojanssi -projektissa pyritään jatkamaan tanskalaista tutkimusta tie- ja talotyypeillä tasaisemmin jakautuneella aineistolla melualueella 45 - 70 dB L_{Aeq} .

Akustisten tekijöiden lisäksi myös ei-akustiset tekijät saattavat vaikuttaa melun kokemukseen [6]. Ei-akustisia tekijöitä ovat mm. asenteet äänilähdettä kohtaan, mahdollinen äänilähteestä koitua hyöty (esimerkiksi taloudellinen hyöty tai hyvät kulkuyhteydet), henkilön yksilölliset piirteet (esimerkiksi meluherkkyys), sekä henkilön odotukset asuinympäristöä kohtaan.

Anojanssi -projektin yhtenä osatavoitteena on selvittää, miten häiritsevänä tieliikennemelua koetaan eri äänitasoilla eri tietyyppien varrella kerros- ja pientaloissa. Toisena tavoitteena on määrittää, miten erilaiset ei-akustiset taustatekijät selittävät melun häiritsevyyttä. Tuloksia tullaan myöhemmin vertaamaan muiden ympäristömelulajien, kuten tuulivoimalamelun ja polttovoimalamelun annosvastesuhteisiin.

2 MENETELMÄT

2.1 Kyselytutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutetaan elinympäristöissä tapahtuvien kyselytutkimusten muodossa. Tutkimukseen kutsutaan 18 asuinalueelta yhteensä noin 3100 taloutta, jotka yhdessä muodostavat aineistokokonaisuuden sisältäen eri talo- ja tietyyppejä sekä tieliikennemeluvyöhykkeitä (L_{Aeq}) 45 dB ja 70 dB väliltä (Taulukko 1). Asuinalueet sijaitsevat Lounais- ja Etelä-Suomessa. Asuinalueita ei valita lentokenttien, junaradan, teollisuusalueiden tai rakennustyömaiden välittömästä läheisyydestä. Alueista 4 sijaitsee kaupunkitien varrella, 8 keskinopean tien varrella ja 6 moottoritien varrella. Taloudet valitaan siten, että aineisto on lähtevien kyselyjen suhteen mahdollisimman tasaisesti jakautunut edellä mainittujen kolmen muuttujan suhteen. Valinta tehdään alueiden virallisten meluselvitysten pohjalta hyödyntäen selainpohjaisia karttoja ja satelliittikuvia. Keskinopean tien ja moottoritien meluselvitykset saadaan liikennevirastolta ja kaupunkiteiden meluselvitykset saadaan kaupungilta, jossa kyseinen asuinalue sijaitsee. Talouksia, joissa on turvakieltohenkilöitä tai markkinointikiellon tehneitä henkilöitä, ei oteta mukaan tutkimukseen.

Tieliikennemelun häiritsevyyttä tiedustellaan kyselyssä sekä sisä- että ulkotiloissa. Häiritsevyyden lisäksi kyselyllä selvitetään erinäisiä taustatietoja, kuten vastaajan ikä, sukupuoli, meluherkkyys, kuulokyky, asunnon talotyyppi, asuinympäristöön liittyviä tekijöitä, asunnon huoneiden sijaintia rakennuksessa (rakennuksen hiljaisella vai meluisalla puolella tieliikennemelun nähden), koettuja melun terveysvaikutuksia sekä vastaajan suhtautumista asuinympäristöönsä.

Saatekirje, 4 sivuinen kyselylomake sekä vastauslähetytkuori lähetetään postitse yhdelle taloudessa asuvalle aikuiselle. Kyselyn vastaanottaja satunnaistetaan iän ja sukupuolen suhteen. Kyselyyn voi vastata joko postissa lähetetyllä paperisella kyselylomakkeella tai kirjautumalla nettikyselyyn saatekirjeessä annettujen ohjeiden mukaisesti. Vastaaminen tapahtuu suomeksi, ruotsiksi tai englanniksi. Myös talouden muut täysi-ikäiset asukkaat voivat halutessaan vastata kyselyyn verkossa.

Taulukko 1. Tutkimukseen mukaan otettavien talouksien talotyypit, melulähteenä olevien teiden tietyypit, teiden nopeusrajoitukset v, sekä meluvyöhykkeet. n edustaa solun tavoitteellista vastaajamäärää, joka on 50. Taloudet valitaan siten, että kertyvä aineisto (Σn) on lähtevien kyselyjen suhteen mahdollisimman tasaisesti jakautunut talo- ja tietyypin sekä meluvyöhykkeiden suhteen. Jokainen solu sisältää talouksia useasta eri asuinalueesta.

Talotyyppi	Tietyyppi	v [km/h]	>45 dB	>50 dB	>55 dB	>60 dB	>65 dB
Pientalo	Keskinopea tie	60 - 80	n	n	n	n	n
Pientalo	Kaupunkitie	≤ 50	n	n	n	n	n
Kerrostalo	Kaupunkitie	≤ 50	n	n	n	n	n
Pientalo	Moottoritie	≥ 100	n	n	n	n	n
Kerrostalo	Moottoritie	≥ 100	n	n	n	n	n

2.2 Tieliikennemelun mallinnus

Tieliikennemelu jokaisessa 18 asuinalueessa mallinetaan Turun AMK:ssa CadnaA melumallinnusohjelmalla hyödyntäen Maanmittauslaitokselta saatavia kartta- ja korkeustietokantoja. Melumallinnuksessa käytetään yhteispohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia [7]. Maastomalli muodostetaan Maanmittauslaitoksen tuottaman laserkeilausaineiston perusteella. Kunkin alueen kokonaisliikennemäärät ja raskaan liikenteen osuudet halutuilla katuosuuksilla tilataan liikennevirastolta tai asuinalueen kaupungilta. Mallinnuksesta saadut rakennusten julkisivujen korkeimmat meluarvot ($L_{Aeq,7-22}$) liitetään kyse-lyvastauksiin.

2.3 Aikataulu

Kyselytutkimus toteutetaan alkukesällä 2017 ja mallinnukset tämän jälkeen. Julkiset tulokset tieliikennemelun annosvastesuhteesta, sekä sen vertailu muiden ympäristömelulajien annosvastesuhteisiin valmistuvat vuoden 2019 aikana.

3 TULOSTEN HYÖDYNTÄMISSUUNNITELMAT

Tutkimus on osa ANOJANSSI – Melun häiritsevyyden mittaluvut -projektia, jossa tutkitaan vastaavasti myös muiden ympäristömelulajien, kuten tuulivoimalamelun ja polttovoimalamelun annosvastesuhteita asuinympäristössä. Samojen tutkimusmenetelmien käyttö eri melulajien välillä mahdollistaa annosvastesuhteiden vertailun niin että vertailukelpoisuus eri melulajien välillä on mahdollisimman hyvä. Tietoa tarvitaan ymmärtämään syitä siihen, miksi häiritsevyyden riippuu alueesta ja melulajista, vaikka melun äänitasot olisivat samoja. Tietoa hyödynnetään meluntorjuntaa koskevassa viestinnässä, jonka tavoitteena on tieteelliseen näyttöön perustuen lisätä ympäristöön kohdistuvien muutosten, kuten melussa tapahtuvien muutosten, hyväksyttävyyttä yhteiskunnassa. Lisäksi projektia rahoittaa 2 ministeriötä, jotka hyödyntävät tuloksia lainsäädännön kehittämisessä.

4 KIITOKSET

Tutkimus tapahtuu ANOJANSSI –projektissa, jota rahoittavat mm. Tekes, Turun ammattikorkeakoulu, Ympäristöministeriö, Sosiaali- ja terveysministeriö, Ympäristöpooli, Infra ry ja Suomen Tuulivoimayhdistys ry.

VIIHTEET

[1] Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista, 29.10.1992, Helsinki. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>

[2] Liikonen L, Leppänen P, Altistuminen ympäristömelulle Suomessa – Tilannekatsaus 2005, Suomen ympäristö 809, ympäristöministeriö, Helsinki, 2005.

- [3] Pesonen K, Ympäristömelun vaikutuksista sekä vaikutusten arvioinnista ja hallinnasta. Ympäristöministeriön raportteja 4/2014.
- [4] European Communities EU Position paper on Dose response relationships between transportation noise and annoyance. ISBN 92-894-3894-0, European Communities, 2002
- [5] Fryd J, Pedersen H, Noise Annoyance from Urban Roads and Motorways. Inter-Noise 2016, 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, August 21-24, 2016, Hamburg, Germany. pp. 5666-5677.
- [6] Hongisto V, Suokas M, Varjo J, Yli-Kätkä V-M, Tuulivoimalamelun häiritsevyys kahdella tuulivoima-alueella, Ympäristö ja Terveys-lehti, 6 2015 54-59.
- [7] Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers, Kööpenhamina, 1996.