



Meluherkkyydellä on tärkeä rooli melun kokemisessa

Melulla on haitallisia vaikutuksia terveyteen ja hyvinvointiin. Meluherkkyys kuvaa yksilöllistä tapaa kokea melu ja herkkyyttä reagoida siihen. Ympäristömelu on yksi keskeisimmistä ympäristöterveysongelmista, ja suurin osa siitä aiheutuu liikenteestä. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten suomalaiset ovat jakautuneet meluherkkyuden suhteen ja miten meluherkkyys on yhteydessä liikennemelun kokemiseen. Tutkittavat poimittiin satunnaisesti suomenkielisistä ja Manner-Suomessa asuvista 25–74-vuotiaista henkilöistä ($N = 1\ 112$). Aineiston keräämiseen käytettiin strukturoitua kyselylomaketta. Yksilön meluherkkyyttä kuvaava indeksi muodostettiin kysymyksestä, jossa oli neljä meluherkkyyttä mittaavaa väittämää. Indeksien yläpuolelle viidenneksen kuuluvat luokiteltiin meluherkiksi tilastollisia analyyseja varten, ja tilastollisina menetelminä käytettiin χ^2 -testiä sekä herkkyyksianalyysissa logistista regressiota (sekoittavien tekijöiden vaikutuksen arvioimiseksi). Meluherkkyysindeksi noudatti tutkimuksessa väestössä normaali jakaumaa. Melulle herkkiä oli eniten naisissa, keski-ikäisissä ja korkeasti koulutetuissa. Melulle herkkät olivat huolestuneempia elinympäristön terveysriskeistä ja arvostivat terveellistä elinympäristöä enemmän kuin muu väestö. Meluherkkät ja muu väestö erosivat toisistaan kaikilla liikennemelun kokemiseen liittyvillä osa-alueilla. Meluherkkät kokivat esimerkiksi liikennemelulle altistumisen ja tästä aiheutuvan terveysriskin korkeampana. Lisäksi he kokivat liikennemelun häiritsevämmäksi ja saivat melusta enemmän oireita kuin muu väestö. Meluherkkyys ei siten vain lisää melun häiritsevyyttä vaan vaikuttaa hyvin kokonaisvaltaisesti melun kokemiseen.

Avainsanat: melu, liikennemelu, meluherkkyys, melun kokeminen

JOHDANTO

Melu on epämiellyttävää tai häiritsevää ääntä, joka voi aiheuttaa stressireaktioita. Jatkuva altistuminen melulle heikentää hyvinvointia ja voi olla haitallista terveydelle. Ympäristömelu on yksi keskeisimmistä ympäristöterveysongelmista (Hänninen ym., 2010). Suurin osa ympäristömelusta aiheutuu liikenteestä (Berglund, Lindvall & Schwela, 1999), joten ympäristömelulle altistuminen lisääntyy Suomessa asutuksen keskittymisen sekä liikenteen kasvun myötä. Maailman terveysjärjestön (WHO) arvion mukaan pelkätään liikennemelun vuoksi menetetään joka vuosi

vähintään miljoona toimintakykyistä elinvuotta (DALY, Disability Adjusted Life Year) läntisen Euroopan maissa (WHO, 2011).

Suurimmissa suomalaisissa kaupungeissa 16–26 prosenttia väestöstä altistuu melulle, jonka päivän keskiäänitaso ylittää annetun 55 dB:n ohjearvon (Ympäristöministeriö, 2011). Koko Suomessa vastaavan tasoiselle melulle altistuvien määrän on arvioitu olevan noin miljoona, mikä on lähes 20 prosenttia koko väestöstä (Ympäristöministeriö, 2011).

Lukuisista melun aiheuttamista haittavaikutuksista yleisimpänä voidaan pitää häiritsevyyttä. Nykyään häiritsevyyttä käytetään Suomessa

usein käsitteen laajassa merkityksessä, joka kattaa sekä melun kiusallisuuden (*noise annoyance*) että varsinaisen häiritsevyyden (*noise disturbance*), jolla kuvataan toiminnan häiriintymistä (tausta)melun vuoksi. Melu voi esimerkiksi vaikeuttaa luetun tai puheen ymmärtämistä, mikä edelleen voi heikentää oppimista ja muistia (Haahla & Heinonen-Guzejev, 2012). Melun kiusallisuudella tarkoitetaan melun aiheuttamaa kielteistä, epämiellyttävää ja ei-toivottua tunnetta, johon voi liittyä myös esimerkiksi ärtymyksen tai avuttomuuden tunteita (Guski, Felcher-Suhr & Schuemer, 1999).

Melulle altistuminen voi myös huonontaa unen laatua: suomalaisessa väestötutkimuksessa liikennemelun on havaittu aiheuttavan inihäiriöitä, kuin yöäänitaso ylittää 55 dB, mutta ahdistuneisuuteen taipuvaisille jo äänitasolla 50 dB (Halonen ym., 2012). Meluallistutus voi lisäksi nostaa verenpainetta ja stressihormonien pitoisuuksia, minkä on esitetty johtavan pitkään jatkuessaan esimerkiksi sydän- ja verisuonisairauksien kehittymiseen (Haahla & Heinonen-Guzejev, 2012; WHO, 2011). Melun aiheuttamien moninaisten haittavaikutusten vuoksi melulle altistumista säännellään Suomessa ohjearvojen avulla.

Meluherkkyttä voidaan pitää yksilöllisenä ominaisuutena, joka määrittelee yksilön tapaa kokea melu ja herkkyyttä reagoida siihen. Meluherkät kokevat melun kielteisempänä ja häiritsevämpänä kuin muut, eivätkä he totu siihen yhtä helposti kuin vähemmän meluherkät; äänenpainetaso ohella meluherkkyys onkin merkittävä häiritsevyyttä ennustava tekijä (Stansfeld, 1992). Meluherkkien huomio kiinnittyy muita useammin meluun, mutta meluherkät voivat olla alttiita myös muiden ympäristön stressitekijöiden vaikutuksille (Stansfeld, 1992). Meluherkkyttä on usein pidetty tekijänä, joka selittää meluallistuksesta johtuvien haittojen vaihtelua ihmisten välillä. Meluherkkyydellä saattaa olla joissakin tapauksissa merkittävämpi rooli liikennemelun häiritsevyyden ja terveysvaikutusten kannalta kuin melun äänenpainetasolla (Guski ym., 1999; Jakovljevic, Paunovic & Belojevic, 2009; Job, 1999; Stansfeld, 1992).

Joidenkin tutkimusten perusteella on arvioitu, että meluherkkyys voisi olla itsenäinen terveydentilaan vaikuttava tekijä (Smith, 2003). Me-

luherkkyys (riippumatta meluallistuksesta) on liitetty suomalaisessa tutkimuksessa kohonneeseen verenpaineeseen, suurempaan todennäköisyyteen käyttää uni- ja rauhoittavia lääkkeitä tai särky-lääkkeitä, kohonneeseen keuhkolaajentuman ja tupakoinnin riskiin sekä suurempaan todennäköisyyteen olla stressaantunut tai vihamielinen (Heinonen-Guzejev, Vuorinen, Mussalo-Rauhamaa, Heikkilä & Koskenvuo, 2004). Muutamissa tutkimuksissa meluherkkyys on ollut yhteydessä myös heikentyneeseen koettuun terveyteen ja terveyteen liittyvään elämänlaatuun; näiden heikkeneminen on ilmeisesti johtunut melun häiritsevyydestä ja unta heikentävästä vaikutuksesta (Kishikawa ym., 2009; Shepherd, Welch, Dirks & Mathews, 2010). Meluherkkyydellä on myös geneettinen komponentti, ja sen on havaittu esiintyvän perheittäin (Heinonen-Guzejev ym., 2005).

Ihmiset voivat liittää hyvinkin vähäiseen tai jopa vain kuviteltuun altistumiseen erilaisille ympäristötekijöille monentyyppisiä epäspesifisiä oireita, joille ei löydy selkeää lääketieteellistä syytä ja jotka voivat silti vakavasti rajoittaa arkielämää. Melun lisäksi esimerkiksi kemikaalien haju, sisäilma ja sähkömagneettiset kentät ovat tekijöitä, joihin liittyen usein raportoidaan äärimmäistä herkkyyttä. Usein erittäin meluherkkä onkin herkkä myös jollekin muulle ympäristötekijälle (Palmquist, Claeson, Neely, Stenberg & Nordin, 2014), ja meluherkkyiden oireet ovat samantyyppisiä kuin oireet muissa herkkyyksissä. Tietyt luonteenpiirteet, kuten ahdistuneisuus ja negatiivinen affekti, vaikuttavat olevan yleisiä meluherkillä (Persson, Björk, Ardö, Albin & Jakobsson, 2007), mutta myös muille ympäristötekijöille herkistyneillä. Monien yhtäläisyyksien vuoksi poikkeukselliselle herkkyydelle reagoida ympäristöön on annettu yleisnimitys ympäristö(yli)herkkyys. Ympäristöherkkyydelle lisättiin ICD-10-tautiluokituksen oirekoodi Suomessa vuonna 2014. Eri hoitokeinoista meluherkkyiden vähentämiseksi on vähän tietoa; muita ympäristöherkkyksiä on hoidettu esimerkiksi kognitiivis-behavioraalilla terapialla (Sainio, 2006).

Meluherkkyiden arviointiin ei ole olemassa yhtä, vakiintunutta mittaria. Yleistä meluherkkyttä voidaan mitata yhdellä kysymyksellä pyytämällä kohdehenkilöä itse arvioimaan meluherkkyytensä ennalta määritellyllä, esimerkiksi

kolmiportaisella tai avoimella vastausasteikolla (Meijer, Knipschild & Sallé, 1985; Öhström, Björkman & Rylander, 1988). Yleisen meluherkkyyden mittaamiseen on käytetty myös kysymyssarjoja, joista Weinsteinin meluherkkyysskysely (WNS, Weinstein's Noise Sensitivity Scale) on yksi tunnetuimmista ja vakiintuneimmista menetelmistä väestön meluherkkyyttä selvittävässä tutkimuksissa. Kysymyskokonaisuus koostuu 21 väittämästä, joissa on kuusiportainen vastausasteikko (Weinstein, 1978). On esitetty, että laajat kysymyssarjat olisivat luotettavampia mitaamaan meluherkkyyttä kuin yhden kysymyksen menetelmä (Zimmer & Ellermeier, 1999), mutta toisaalta yhden kysymyksen mittarin on aikaisemmassa suomalaistutkimuksessa havaittu korreloivan hyvin laajan Weinsteinin kysymyssarjan kanssa (Heinonen-Guzejev ym., 2004). Weinsteinin meluherkkyysskyselyn pohjalta on kehitetty 10 kysymystä sisältävä WNS-6B-kysymyssarja, jossa alkuperäisen kyselyn luotettavuutta on pyritty parantamaan ottamalla huomioon melulle altistumisen vaikutus vastauksiin. (Kishikawa, Matsui, Uchiyama, Miyakawa, Hiramatsu & Stansfeld, 2006.) Lisäksi on olemassa NoiSeQ-kysymyssarja (Noise Sensitivity Questionnaire), jonka tarkoituksena on luotettavasti ja vertailukykisesti selvittää yleisen meluherkkyyden lisäksi myös herkkyyttä melulle päivittäisen elämän eri osa-alueilla (vapaa-aika, työ, asuminen, kommunikaatio sekä nukkuminen). Se sisältää 35 väitettä neliportaisella vastausasteikolla (Schutte, Marks, Wenning & Griefahn, 2007). Sandrock, Schutte ja Griefahn (2007) selvittivät tutkimuksessaan NoiSeQ:n luotettavuutta vertailemalla seitsemässä eri maassa saatuja tuloksia ja totesivat, että yleisen meluherkkyyden mittari on luotettava, mutta asumisen ja vapaa-ajan osa-alueilla luotettavuutta tulisi parantaa.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka melulle herkat eroavat muusta väestöstä liikennemelulle altistumisessa, liikennemelun kokemisessa, elinympäristöön liittyvissä asenteissa ja koetussa terveydentilassa. Tutkimuksessa kartoitettiin myös meluherkkyyden jakautumista suomalaisessa aikuisväestössä esimerkiksi sukupuolen, iän ja koulutuksen mukaan.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuksessa on käytetty Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) YRTTI-kyselytutkimuksen aineistoa. YRTTI-tutkimuksen tavoitteena oli selvittää suomalaisten kokemuksia oman elinympäristönsä terveellisyydestä, tietoisuutta ja käsityksiä ympäristöterveysriskeistä sekä suhtautumista tiettyihin yhteiskunnallisiin vaikutuskeinoinhin ympäristöterveysriskien vähentämiseksi. Otokseen poimittiin Väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmästä satunnaisesti 3 000 suomenkielistä ja Manner-Suomessa asuvaa 25–74-vuotiasta henkilöä, joille lähetettiin strukturoitu kyselylomake syksyllä 2011. Vastausprosentti yhden muistutuskierroksen jälkeen oli 37 ($N = 1\,112$). Aineisto edusti hyvin perusjoukkoa, mutta aineistossa oli hieman enemmän naisia (poikkeama perusjoukosta 5.8 %) ja vanhempiin ikäluokkiin kuuluvia (poikkeama perusjoukosta 0.5–4.6 %). Aineisto oli edustava myös alueellisesti (poikkeama perusjoukosta < 1 %) sekä pääasiallisen toimen mukaan (työlliset, työttömät, eläkeläiset, opiskelijat, muut; poikkeamat perusjoukosta 0.2–4.7 %) (Tilastokeskus, 2010¹, 2011²).

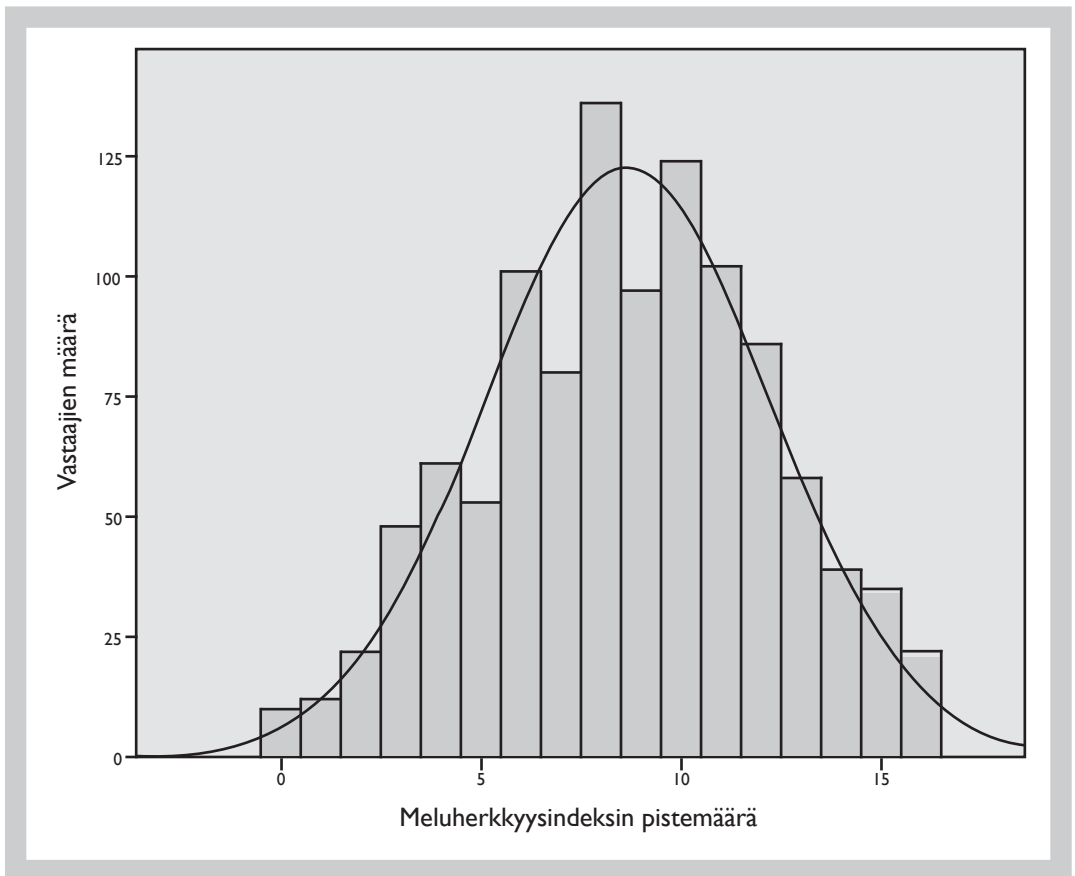
Kyselylomakkeessa oli yhteensä 51 kysymystä tai kysymyskokonaisuutta. Tähän tutkimukseen otettiin mukaan meluherkkyyttä arvioivan kysymyssarjan lisäksi sellaisia muuttujia, joiden oli jossakin aiemmassa tutkimuksessa raportoitu olevan yhteydessä meluherkkyyteen tai joiden yhteydelle voitiin löytää teoreettisia perusteita. Analyysiin otettiin siten mukaan taustamuuttujien (sukupuoli, ikä, koulutus) lisäksi melulle altistumista (asunalue, asuuko lähellä vilkkaaliikenteistä tietä, onko perheessä lapsia, koettu altistuminen liikennemelulle), liikennemelun kokemista (häiritsevyys, oireiden esiintyminen, riskikäsitys, tietämys terveystarpeista, asuinpaikan valinta), elinympäristöön liittyviä asenteita (huolestuneisuus elinympäristön terveystarpeista, elinympäristön terveellisyyden merkitys, luonto-orientoituneisuus) ja koettua terveydentilaa (terveiden elämäntapojen merkitys, kokemus omasta terveydentilasta, kuulon heikentyminen) kuvaavia muuttujia (Liite 1).

YRTTI-kyselyssä käytettiin pääosin viisiportaista vastausasteikkoa siten, että osassa muut-

tujista vain vastausvaihtoehtojen ääripäät olivat sanallisessa muodossa (esim. 1 = ei lainkaan riskiä – 5 = erittäin suuri riski) ja osassa muutujista kaikilla vastausvaihtoehdoilla oli sanallinen kuvaus. Mukana analyyseissa liikennemelun häiritsevyyden, aiheutuvien oireiden sekä liikennemeluun liittyvän riskikäsitteen osalta olivat vain ne, jotka kokivat altistuvansa liikennemelulle elinympäristössään. Kaikista analyyseista on poistettu ne, jotka ovat vastanneet väittämiin ”en osaa sanoa”.

Meluherkkyden arvioimiseksi valittiin Weinsteinin meluherkkyyskyselystä (Weinstein, 1978) neljä väittämää: ”Närkästyn, kun naapurini aiheuttavat melua”, ”Olen hyvä keskittymään, tapahtui

ympäriini mitä tahansa”, ”Minun on vaikea rentoutua meluisassa paikassa” sekä ”Olen meluherkkä”. Valittuja kysymyksiä ovat aiemmin käyttäneet Korpela, Ylen, Tyrväinen ja Silvennoinen (2008) arvioidessaan suosikkiympäristöissä vierailun virkistäviä vaikutuksia. Kysymykset sisältävät vain yleisluontoisia viitteitä melulähteestä ja altistumistilanteesta, mikä on eduksi pyrittäessä arvioimaan meluherkkyttä vain neljällä kysymyksellä. Vastausvaihtoehtoja väittämiin oli viisi välillä ”täysin samaa mieltä” ja ”täysin eri mieltä”. Näiden edellä kuvattujen neljän väittämän yhteenlasketut pisteet muodostivat meluherkkyysindeksin siten, että mitä suuremman yhteispistemäärän henkilö sai, sitä meluherkempi hänen ajateltiin olevan.



KUVIO 1. YRTTI-tutkimuksen vastaajien jakautuminen meluherkkyden suhteen. Meluherkkyysindeksi muodostuu neljän meluherkkyttä mittaavan väittämän yhteenlasketuista pisteistä siten, että suurempi pistemäärä tarkoittaa suurempaa meluherkkyttä. Yhtenäinen viiva on aineistoon sovitettu normaalijakauman funktio.

Meluherkkyysindeksin luotettavuutta arvioitiin laskemalla tunnusluku Cronbachin alfa ($\alpha = 0.78$). Mittari on sitä yhtenäisempi, mitä lähempänä α on arvoa yksi. Meluherkkyysindeksin jakauman visuaalisen tarkastelun perusteella kyselyyn vastanneet luokiteltiin erityisen meluherkkiin (22 % vastanneista) ja muuhun väestöön eli vähemmän meluherkkiin (78 % vastanneista). Luokkaraja valittiin siten, että meluherkkien ryhmä oli riittävän iso tilastollisia analyyseja ajatellen, mutta sen voitiin silti ajatella koostuvan selkeästi meluherkistä henkilöistä. Luonto- ja kaupunkiorientoituneisuutta selvitettiin soveltaen Korpelan ja kollegoiden (2008) tutkimuksessaan käyttämiä asenneväittämiä (Tyrväinen, Silvennoinen, Korpela & Ylen, 2007).

Tulosten luotettavuuden varmistamiseksi suoritettiin useampia herkkyysanalyyseja. Herkkyysanalyyseja avulla voidaan selvittää, kuinka herk-

kiä tulokset ja niiden tulkinta ovat pienille muu-
toksille lähtöoletuksissa. Ensimmäisissä näistä meluherkkyys määriteltiin yhden kysymyksen avulla: meluherkiksi luokiteltiin ne, jotka olivat vastanneet väittämään ”Olen meluherkkä” olevansa melko tai täysin samaa mieltä (35 % vastanneista). Tulosten herkkyyttä meluherkkyiden määrittelytavalle arvioitiin lisäksi jakamalla väestö meluherkkyysindeksin jakauman perusteella kolmeen ryhmään: meluherkkiin (22 % vastanneista), ei-meluherkkiin (19 % vastanneista) ja muuhun väestöön (59 % vastanneista); näin voitiin arvioida meluherkkyysjakauman ääripäiden eroja. Sekoittavien tekijöiden merkitystä arvioitiin analysoimalla meluherkkyiden yhteyksiä tutkittuihin muuttujiin myös logistisissa regressiomalleissa, jotka sisälsivät sukupuolen, iän sekä koulutustason.

		Meluherkkä ¹ %	Muuhun väestöön kuuluva ² %
Sukupuoli***	nainen	26 (n = 160)	74 (n = 447)
	mies	17 (n = 80)	83 (n = 399)
Ikäryhmä**	25–44	23 (n = 65)	77 (n = 222)
	45–59	27 (n = 101)	73 (n = 269)
	60–74	17 (n = 74)	83 (n = 355)
Koulutus**	ei ammattikoulutusta	17 (n = 41)	83 (n = 203)
	ammatti- tai opistotasoinen koulutus	21 (n = 104)	79 (n = 389)
	korkeakoulutus	28 (n = 93)	72 (n = 239)
Asuinalueen tyyppi**	kaupunki	25 (n = 166)	75 (n = 502)
	maaseutu	17 (n = 72)	83 (n = 341)
Lähin vilkasliikenteinen tie	alle 100 m	25 (n = 105)	76 (n = 323)
	yli 100 m	21 (n = 135)	79 (n = 514)
Onko omia lapsia	kyllä	24 (n = 178)	76 (n = 655)
	ei	21 (n = 58)	79 (n = 188)

¹N = 236–240

²N = 831–846

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$

TAULUKKO I. Meluherkkyiden jakautuminen eri väestöryhmissä.

Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS 20.0 -tilasto-ohjelmalla. Meluherkkien ja muun väestön välisiä eroja tutkittiin ristiintaulukoinnin sekä χ^2 -testin avulla. Herkkyyksanalyysien monimuuttujamalleissa käytettiin binaarista logistista regressiota. Tilastollisen merkitsevyyden rajana pidettiin p -arvoa, joka on pienempi kuin 0.05.

TULOKSET

Meluherkkyys noudatti likimain normaalijakamaa (Kuvio 1).

Vertailtaessa meluherkkyyden esiintymistä eri väestöryhmissä havaittiin naisissa olevan enemmän meluherkkiä kuin miehissä (Taulukko 1). Korkeakoulututkinnon suorittaneiden jou-

kossa oli suhteessa enemmän meluherkkiä kuin muissa koulutusluokissa. Lisäksi meluherkkiä oli enemmän 45–59-vuotiaissa kuin muissa ikäryhmissä, ja meluherkkiä asui suhteessa enemmän kaupungissa kuin maaseudulla. Edellä mainitut erot meluherkkyydessä eri väestöryhmien välillä olivat tilastollisesti merkitseviä. Meluherkkyys ei sen sijaan ollut yhteydessä siihen, kuinka lähellä asuinpaikkaa sijaitti vilkasliikenteinen tie tai oliko henkilöllä omia lapsia.

Meluherkät erosivat muusta väestöstä kaikilla tutkituilla liikennemelun kokemiseen liittyvillä osa-alueilla (Taulukko 2). Meluherkät kokivat muuta väestöä useammin altistuvansa liikennemelulle paljon ja kokivat melun häiritsevämmäksi. Meluherkät myös saivat muuta väestöä enemmän oireita liikennemelusta. Meluherkät pitivät

	Osuus meluherkistä ¹ %	Osuus muusta väestöstä ² %	Ryhmien välinen ero, p -arvo
Kokee altistuvansa liikennemelulle paljon / erittäin paljon	30 ($n = 62$)	19 ($n = 125$)	.002
Liikennemelu häiritsee paljon / erittäin paljon	34 ($n = 68$)	19 ($n = 117$)	.000
Saa liikennemelusta paljon / erittäin paljon oireita	19 ($n = 34$)	9 ($n = 46$)	.000
Pitää liikennemelua suurena / erittäin suurena riskinä omalle terveydelleen	19 ($n = 35$)	10 ($n = 58$)	.002
Katsoo tietävänsä melko/erittäin paljon liikennemelun terveystriskeistä	36 ($n = 82$)	23 ($n = 187$)	.000
Arvioi liikennemelusta aiheutuvien terveyshaittojen lisääntyvän jonkin verran / erittäin paljon 25 vuoden aikana	56 ($n = 129$)	35 ($n = 282$)	.000
Liikennemelu on vaikuttanut asuinpaikan valintaan	35 ($n = 83$)	22 ($n = 182$)	.000

¹ $N = 182-240$

² $N = 528-837$

TAULUKKO 2. Meluherkkyyden yhteys liikennemelun kokemiseen.

liikennemelua suurempana riskinä terveydelleen kuin muu väestö ja kokivat tietävänsä liikennemeluun liittyvistä terveysriskeistä enemmän. Meluherkät arvioivat myös useammin, että liikennemelusta aiheutuvien terveyshaittojen määrä lisääntyy selvästi seuraavien 25 vuoden aikana. Useampi kuin joka kolmas meluherkkä oli ottanut liikennemelun huomioon asuinpaikkansa valinnassa.

Meluherkät olivat yleisesti huolestuneempia elinympäristönsä terveysriskeistä eivätkä pitäneet elinympäristöään yhtä terveellisenä kuin muu väestö (Taulukko 3). Meluherkät myös näyttivät olevan mieltyneempiä luontoympäristöihin kuin muu väestö ($p = 0.072$), mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Meluherkät kokivat terveytensä useammin huonoksi tai erittäin huonoksi

kuin muu väestö, mutta kuulon heikentymää meluherkkien ei havaittu sairastavan sen useammin kuin muidenkaan vastaajien.

Herkkyyksanalyseissa vaihtoehtoiset meluherkkyyden määrittelytavat eivät muuttaneet kuvaa meluherkkyyteen yhdistyvistä tekijöistä (tuloksia ei ole taulukoitu). Logistisissa regressioanalyseissa puolestaan kaikki Taulukoiden 2 ja 3 tilastollisesti merkitsevät yhteydet meluherkkyyden ja tutkittujen muuttujien välillä säilyivät vielä kun ikä, sukupuoli ja koulutus oli huomioitu; tämän lisäksi luonto-orientoituneisuuden ja meluherkkyyden välinen yhteys vahvistui tilastollisesti merkitseväksi.

	Osuus meluherkistä ¹ %	Osuus muusta väestöstä ² %	Ryhmien välinen ero, <i>p</i> -arvo
Melko/erittäin huolestunut oman elinympäristönsä terveysriskeistä	25 (<i>n</i> = 58)	13 (<i>n</i> = 110)	.000
Pitää elinympäristöään melko/erittäin terveellisenä	54 (<i>n</i> = 124)	67 (<i>n</i> = 556)	.000
Melko/täysin samaa mieltä siitä, että elinympäristön terveellisyys ja puhtaus merkitsevät paljon	95 (<i>n</i> = 224)	89 (<i>n</i> = 741)	.012
On luonto-orientoitunut	24 (<i>n</i> = 55)	18 (<i>n</i> = 152)	.072
Melko/täysin samaa mieltä siitä, että terveet elämäntavat keskeisellä sijalla elämässä	86 (<i>n</i> = 202)	79 (<i>n</i> = 652)	.016
Kokee terveytensä huonoksi / erittäin huonoksi	10 (<i>n</i> = 23)	5 (<i>n</i> = 44)	.011
Sairastaa kuulon heikentymää	25 (<i>n</i> = 45)	24 (<i>n</i> = 162)	.853

¹*N* = 183–237

²*N* = 677–832

TAULUKKO 3. Meluherkkyyden, asennoituminen elinympäristöön ja oma terveys.

POHDINTA

Melulle herkät kokivat melun ja sen vaikutukset voimakkaampina kuin muu väestö; he kokivat esimerkiksi altistuvansa liikennemelulle enemmän ja melun olevan häiritsevämpää sekä saivat melusta enemmän oireita. Liikennemelu oli myös vaikuttanut meluherkkien asuinpaikan valintaan muita enemmän. Meluherkät olivat huolestuneempia elinympäristön terveysriskeistä sekä arvostivat elinympäristönsä terveellisyyttä enemmän kuin muu väestö. Meluherkkyys näytti olevan yleisempää naisten, korkeasti koulutettujen sekä 45–59-vuotiaiden joukossa. Meluherkkyys noudatti tutkimuksessa väestössä normaalijakaamaa, mikä osoittaa, että meluherkkyys on jatkuvaluonteinen ominaisuus.

Tämän tutkimuksen tulokset vahvistavat edelleen käsitystä, että meluherkät kokevat melun selvästi häiritsevämpänä kuin vähemmän meluherkät (esim. van Kamp ym., 2004; Miedema & Vos, 2003; Öhström ym., 1988). Tässä tutkimuksessa havaittiin myös yhteys meluherkkyiden ja terveydentilan välillä, sillä meluherkät kokivat terveydentilansa useammin huonoksi kuin muu väestö. Myös muutamissa aiemmissä tutkimuksissa meluherkkyys on liittynyt lisääntyneisiin koettuihin terveysongelmiin riippumatta meluallistuksesta (Fyhri & Klæboe, 2009; Nivison & Endresen, 1993; Schreckenberg, Griefahn & Meis, 2010). On esitetty, että melun koettua terveyttä heikentävät vaikutukset voivat kohdistua erityisesti meluherkkiin (Kishikawa ym., 2009; Shepherd ym., 2010). Toisaalta meluherkkyiden yhteys koettuun terveydentilaan voi osaksi selittyä sillä, että meluherkkyys on yhteydessä myös kohonneeseen herkkyteen reagoida ympäristön muihin stressitekijöihin (kuten tuoksu, valo, lämpötila) (esim. Miedema & Vos, 2003; Stansfeld, 1992). Lisäksi meluherkillä on osoitettu olevan taipumusta stressiin ja ahdistuneisuuteen (Heinonen-Guzejev ym., 2004). Tässä tutkimuksessa havaittiin myös, että meluherkät saivat liikennemelusta enemmän oireita kuin muu väestö. Oireiden esiintymistä kysyttiin vain yhden yleisluontoisen kysymyksen avulla, eikä oireiden laatua voida siten arvioida. Melun koettu suuri häiritsevyyys ja yhteys oireiluun voivat olla syitä siihen, että meluherkät pitivät melun aiheuttamaa

riskiä omalle terveydelleen suurempana kuin vähemmän meluherkät.

Liikennemelun havaittiin vaikuttavan asuinpaikan valintaan useammin meluherkillä kuin muulla väestöllä. Siitä huolimatta 70 prosenttia meluherkistä ilmoitti asuvansa kaupungissa, ja meluherkät asuivat lähellä vilkasliikenteisiä teitä lähes yhtä usein kuin muutkin kyselyyn vastanneet. Melun vaikutusta asuinpaikan valintaan ei ole juurikaan tutkittu, mutta eräissä tutkimuksissa on raportoitu meluherkkien olevan muuta väestöä tyytymättömämpiä elinympäristöönsä ja muita halukkaampia muuttamaan muualle (Nijland, Hartemink, van Kamp & van Wee, 2007; Schreckenberg ym., 2010). Toisaalta on arvioitu, että meluherkkyiden vaikutus asuinpaikan valintaan on todennäköisesti melko pieni muiden tekijöiden ollessa tärkeämpiä (Nijland ym., 2007). Aiemmassa suomalaistutkimuksessa on myös havaittu, että meluherkkiä on melualueilla (eli liikennealueilla) yhtä paljon kuin muitakin ihmisiä (Heinonen-Guzejev, Vuorinen, Kaprio, Heikkilä & Mussalo-Rauhamaa, 2000). Sen selvittämiseksi, kuinka pitkäaikainen liikennemelulle altistuminen vaikuttaa meluherkkyteen, tarvittaisiin seurantatutkimuksia.

Meluherkkien havaittiin olevan yleisesti ottaen huolestuneempia ympäristön terveysriskeistä kuin muun väestön ja arvostavan enemmän elinympäristön puhtautta ja terveellisyyttä. Kuitenkaan meluherkät eivät pitäneet omaa elinympäristöään yhtä terveellisenä kuin muu väestö, mitä voi selittää osaltaan se, että meluherkät yhdistivät meluun muita useammin terveysriskejä. Huolestuneisuus ja tieto ympäristön terveysriskeistä voi johtaa siihen, että meluherkät ovat muita tyytymättömämpiä elinympäristöönsä ja arvostavat sitä vähemmän (Meijer ym., 1985; Miedema & Vos, 2003). Meluherkkien havaittiin myös olevan mieltynyempiä luontoympäristöihin (olevan luonto-orientoituneempia) kuin muu väestö. Tähän vaikuttanee puhtauden ja terveellisyyden arvostuksen lisäksi yksinkertaisesti luontoympäristöjen vähäisempi melu. Tämän tutkimuksen perusteella meluherkkyyttä ei selitä kuulon heikentyminen, sillä meluherkät eivät kärsineet siitä sen useammin kuin muukaan väestö. Meluherkkyys oli aiemman suomalaistutkimuksen mukaan yhteydessä itse raportoituihin

kuulovaikeuksiin (kuulon toiminnanvajaukseen) (Heinonen-Guzejev ym., 2011), mutta mitattuun kuulokynnykseen meluherkkyydellä ei kuitenkaan ole aikaisempien tutkimusten mukaan yhteyttä (Heinonen-Guzejev ym., 2011; Stansfeld, 1992).

Aiemmin on esitetty, että sukupuolet eivät juuri eroa meluherkkyyden suhteen (esim. Belojevic & Jakovljevic, 2001; Matsumura & Ryländer, 1991; Zimmer & Ellermeier, 1999), mutta tässä tutkimuksessa enemmistö meluherkistä oli naisia. Naisia oli aineistossa 5.8 prosenttia enemmän kuin perusjoukossa. Tällä voi olla vähäistä vaikutusta saatuun tulokseen sukupuolen ja meluherkkyyden yhteydestä.

Iän ja meluherkkyyden yhteys on aiempien tutkimusten perusteella epäselvä. Eräiden tutkimusten mukaan meluherkkyys lisääntyy iän myötä (Belojevic & Jakovljevic, 2001; Nivison & Endresen, 1993; Schreckenbergy ym., 2010), mutta yhteyttä iän ja meluherkkyyden välillä ei kaikissa tutkimuksissa ole havaittu (Matsumura & Ryländer, 1991). Toisaalta on myös raportoitu, että meluherkkyyttä esiintyy eniten 30–44-vuotiaiden joukossa (Stansfeld, Clark, Jenkins & Tarnopolsky, 1985). Tässä tutkimuksessa havaittiin eroja meluherkkien ja muun väestön välillä sukupuolen lisäksi sekä iän että koulutuksen suhteen: meluherkkyys oli yleisempää korkeasti koulutettujen sekä keski-ikäisten (45–59-vuotiaat) joukossa. Myös aiemmin on eräissä tutkimuksissa havaittu, että meluherkkyyttä esiintyy enemmän korkeammassa sosiaaliluokassa, mikä tukee käsitystä siitä, että korkea koulutus on yhteydessä meluherkkyyteen (Meijer ym., 1985; Stansfeld ym., 1985).

Viitteet

¹Rajaus: vuosi 2010, ikä 25–74 vuotta.

²Rajaus: vuosi 2011, ikä 25–74 vuotta, alue Manner-Suomi, kieli suomi.

Tutkimuksen vahvuutena oli suomalaista suomenkielistä aikuisväestöä hyvin edustava aineisto. Lisäksi tutkimuksen tulokset eivät olleet herkkiä meluherkkyyden määrittelytavalle. Vastausprosentti oli 37, mitä voidaan pitää kohtuullisena, koska vastausprosentit ovat yleisesti ottaen laskeneet laajoissa kyselytutkimuksissa. Suomessa aiemmin tehdyssä meluherkkyyttä sekä liikennemelun raportointia ja häiritsevyyttä koskevassa tutkimuksessa 38 prosenttia tutkittavista ilmoitti olevansa meluherkkiä, kun sitä oli kysytty yhdellä kysymyksellä (vastasi kokevansa melun yleensä hyvin tai melko häiritsevänä). Tutkimuksen aineisto perustui Suomessa 1988 kerättyyn kaksosaineistoon (Heinonen-Guzejev ym., 2000). Nyt esitellyssä tutkimuksessa yhden kysymyksen menetelmällä meluherkkien osuudeksi saatiin vastaavasti 35 prosenttia, joten aiemmassa suomalaistutkimuksessa havaittu meluherkkien osuus vastaa hyvin tämän tutkimuksen tulosta. On kuitenkin tärkeää huomata, että meluherkkyys on jatkuvaluonteinen ominaisuus, kuten tämä tutkimus osoittaa. Siten meluherkkien ja ei-meluherkkien välinen raja ei ole koskaan tarkka.

Tämän tutkimuksen aineistossa melulle herkkiä oli eniten naisissa, keski-ikäisissä ja korkeasti koulutetuissa. Tulosten perusteella meluherkkyys vaikuttaa kokonaisvaltaisesti melun kokemiseen ja lisää siten esimerkiksi liikennemelun aiheuttamia oireita sekä huolta melusta aiheutuvista terveystriskeistä.

Artikkeli on saatu toimitukseen 10.9.2014 ja hyväksytty julkaistavaksi 27.4.2015.

LIITE 1. Kysymykset ja vastausvaihtoehdot

1. Arvioikaa asteikolla 1–5, missä määrin altistutte seuraaville tekijöille omassa elinympäristössänne (EI työympäristö) keskimäärin?

: Liikennemelu (1 = en altistu lainkaan ... 5 = altistun erittäin paljon, 8 = eos)

2. Häiritsevätkö seuraavat tekijät Teitä jollain tavoin tavallisesti arkielämässänne?

: Liikennemelu (1 = ei häiritse lainkaan ... 5 = häiritsee erittäin paljon, 8 = eos)

3. Aiheuttavatko nämä tekijät Teille tavallisesti jonkinlaisia oireita (esim. pahaa oloa, päänsärkyä, hengitystieoireita, silmäoireita)?

: Liikennemelu (1 = ei lainkaan ... 5 = erittäin paljon, 8 = eos)

4. Kuinka suurena riskinä omalle terveydellenne pidätte seuraavia asioita?

: Liikennemelu (1 = ei lainkaan riskiä ... 5 = erittäin suuri riski, 8 = eos)

5. Yleisesti ottaen, kuinka huolestunut olette omasta elinympäristöstänne Teille tai perheenjäseniellenne aiheutuvista terveysriskeistä? (1 = en lainkaan huolestunut ... 5 = erittäin huolestunut, 8 = eos)

6. Kuinka paljon katsotte tietäväanne siitä, millaisia terveysriskejä seuraaviin tekijöihin liittyy?

: Liikennemelu (1 = en mitään, 2 = melko vähän, 3 = jonkin verran, 4 = melko paljon, 5 = erittäin paljon)

7. Kuinka kaukana asunnostanne on lähin vilkasliikenteinen tie? (alle 10 metriä, 10–100 metriä, 100–500 metriä, yli 500 metriä)

8. Onko liikennemelulla ollut merkittävää vaikutusta asuinpaikkanne valintaan? (1 = kyllä, 2 = ei)

9. Missä määrin olette samaa tai eri mieltä seuraavista väittämistä? (1 = täysin samaa mieltä, 2 = melko samaa mieltä, 3 = en samaa enkä eri mieltä, 4 = melko eri mieltä, 5 = täysin eri mieltä, 8 = eos)

: Terveet elämäntavat ovat keskeisellä sijalla elämässäni

: Elinympäristöni terveellisyys ja puhtaus merkitsevät minulle paljon

10. Yleisesti ottaen, kuinka terveellisenä pidätte omaa elinympäristöänne? (1 = erittäin terveellisenä ... 5 = en lainkaan terveellisenä, 8 = eos)

11. Mitä mieltä olette seuraavista itseänne kuvaavista väittämistä? (1 = täysin samaa mieltä, 2 = melko samaa mieltä, 3 = en samaa enkä eri mieltä, 4 = melko eri mieltä, 5 = täysin eri mieltä)

: Nautin kaupungilla liikkumisesta tai oleskelusta

: Tunnen usein ahdistusta kaupungin tungoksessa ja kiireessä

: Tunnen, että kaupunkikeskustat ovat juuri minun paikkojani

: Kaupunkien viheralueet eivät riitä tyydyttämään luontotarvettani

: Tunnen toisinaan pakottavaa tarvetta päästä luontoon

: Arvostan erittäin paljon alueita, joilla on kahviloita, liikkeitä, ravintoloita, museoituja ja teattereita

: Viihdyn paremmin viheralueilla ja puistoissa kuin rakennetussa ympäristössä

LIITE 1. Kysymykset ja vastausvaihtoehdot

12. Mitä mieltä olette seuraavista itseänne kuvaavista väittämistä? (1 = täysin samaa mieltä, 2 = melko samaa mieltä, 3 = en samaa enkä eri mieltä, 4 = melko eri mieltä, 5 = täysin eri mieltä)

: Närkästy, kun naapurini aiheuttavat melua

: Olen hyvä keskittymään, tapahtui ympärilläni mitä tahansa

: Minun on vaikea rentoutua meluisassa paikassa

: Olen meluherkkä

13. Millaiseksi koette yleisen terveydentilanne tällä hetkellä? (1 = erittäin hyväksi, 2 = hyväksi, 3 = ei hyväksi eikä huonoksi, 4 = huonoksi, 5 = erittäin huonoksi, 8 = en osaa tai en halua vastata)

14. Onko Teillä jokin seuraavista sairauksista?

: Kuulon heikentyminen (1 = kyllä, 2 = ei)

15. Arvioisitteko seuraavista tekijöistä aiheutuvien terveyshaittojen lisääntyvän, pysyvän samana vai vähentyvän seuraavien 25 vuoden aikana Suomessa?

: Liikennemelusta aiheutuvat terveyshaitat (1 = lisääntyy erittäin paljon, 2 = lisääntyy jonkin verran, 3 = pysyy samana, 4 = vähenee jonkin verran, 5 = vähenee erittäin paljon, 8 = eos)

16. Onko Teillä omia lapsia? (1 = kyllä, 2 = ei)

17. Asuinalueenne tyyppi (1 = kaupungin keskusta, kantakaupunki, 2 = kaupungin lähiö, esikaupunkialue, 3 = maaseudun taajama, asutuskeskus, 4 = maaseudun haja-asutusalue)

18. Millainen ammatillinen koulutus Teillä on? (1 = ei ammatillista koulutusta, 2 = ammattikurssi, muu lyhyt ammattikoulutus, 3 = ammattikoulu, kouluasteen ammatillinen tutkinto, 4 = opistotasoinen ammattikoulutus, 5 = ammattikorkeakoulututkinto, 6 = yliopisto- tai tiedekorkeakoulututkinto)

Lähteet

- Belojevic, G. & Jakovljevic, B. (2001). Factors influencing subjective noise sensitivity in an urban population. *Noise Health*, 4, 17–24.
- Berglund, B., Lindvall, T. & Schwela, D. H. (toim.) (1999). Guidelines for community noise. *World Health Organization Geneva*, 1–159.
- Fyhri, A. & Klæboe, R. (2009). Road traffic noise, sensitivity, annoyance and self-reported health – A structural equation model exercise. *Environment International*, 35, 91–97.
- Guski, R., Felcher-Suhr, U. & Schuemer, R. (1999). The concept of noise annoyance: How international experts see it. *Journal of Sound and Vibration*, 223, 513–527.
- Haahla, A. & Heinonen-Guzejev, M. (2012). Melun terveys- vaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. *Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2012*. Helsinki.
- Halonen, J. I., Vahtera, J., Stansfeld, S., Yli-Tuomi, T., Salo, P., Kivimäki, M. & Lanki, T. (2012). Associations between nocturnal traffic noise and sleep: The Finnish Public Sector Study. *Environmental Health Perspectives*, 120, 1391–1396.
- Heinonen-Guzejev, M., Jauhiainen, T., Vuorinen, H., Viljanen, A., Rantanen, T., Koskenvuo, M., ... & Kaprio, J. (2011). Noise sensitivity and hearing disability. *Noise Health*, 13, 51–58.
- Heinonen-Guzejev, M., Vuorinen, H., Kaprio, J., Heikkilä, K. & Mussalo-Rauhamaa, H. (2000). Self-report of transportation noise exposure, annoyance and noise sensitivity

- in relation to noise map information. *Journal of Sound and Vibration*, 234, 191–206.
- Heinonen-Guzejev, M., Vuorinen, H., Mussalo-Rauhamaa, H., Heikkilä, K. & Koskenvuo, M. (2004). Somatic and psychological characteristics of noise-sensitive adults in Finland. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 59, 410–417.
- Heinonen-Guzejev, M., Vuorinen, H., Mussalo-Rauhamaa, H., Heikkilä, K., Koskenvuo, M. & Kaprio, J. (2005). Genetic component of noise sensitivity. *Twin Research and Human Genetic*, 8, 245–249.
- Hänninen, O., Leino, O., Kuusisto, E., Komulainen, H., Meriläinen, P., Haverinen-Shaugnessy, U., ... & Pekkanen, J. (2010). Elinympäristön altisteiden terveysvaikutukset Suomessa. *Ympäristö ja Terveys-lehti*, 41(3), 12–35.
- Jakovljevic, B., Paunovic, K. & Belojevic, G. (2009). Road-traffic noise and factors influencing noise annoyance in an urban population. *Environment International*, 35, 552–556.
- Job, R. S. F. (1999). Noise sensitivity as a factor influencing human reaction. *Noise Health*, 1, 57–68.
- van Kamp, I., Soames Job, R. F., Hatfield, J., Haines, M., Stellato, R. K. & Stansfeld, S. A. (2004). The role of noise sensitivity in the noise–response relation: A comparison of three international airport studies. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 116, 3471–3479.
- Kishikawa, H., Matsui, T., Uchiyama, I., Miyakawa, M., Hiramatsu, K. & Stansfeld, S. A. (2006). The development of Weinstein's Noise Sensitivity Scale. *Noise Health*, 8, 154–160.
- Kishikawa, H., Matsui, T., Uchiyama, I., Miyakawa, M., Hiramatsu, K. & Stansfeld, S. A. (2009). Noise sensitivity and subjective health: Questionnaire study conducted along trunk roads in Kusatsu, Japan. *Noise Health*, 11, 111–117.
- Korpela, K. M., Ylen, M., Tyrväinen, L. & Silvennoinen, H. (2008). Determinants of restorative experiences in everyday favorite places. *Health Place*, 14, 636–652.
- Matsumura, Y. & Rylander, R. (1991). Noise sensitivity and road traffic annoyance in a population sample. *Journal of Sound and Vibration*, 151, 415–419.
- Meijer, H., Knipschild, P. & Sallé, H. (1985). Road traffic noise annoyance in Amsterdam. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 56, 285–297.
- Miedema, H. M. & Vos, H. (2003). Noise sensitivity and reactions to noise and other environmental conditions. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 113, 1492–1504.
- Nijland, H., Hartemink, S., van Kamp, I. & van Wee, B. (2007). The influence of sensitivity for road traffic noise on residential location: Does it trigger a process of spatial selection? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 122, 1595–1601.
- Nivison, M. E. & Endresen, I. M. (1993). An analysis of relationships among environmental noise, annoyance and sensitivity to noise, and the consequences for health and sleep. *Journal of Behavioral Medicine*, 16, 257–276.
- Palmquist, E., Claeson, A.-S., Neely, G., Stenberg, B. & Nordin, S. (2014). Overlap in prevalence between various types of environmental intolerance. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 217, 427–434.
- Persson, R., Björk, J., Ardö, J., Albin, M. & Jakobsson, K. (2007). Trait anxiety and modeled exposure as determinants of self-reported annoyance to sound, air pollution and other environmental factors in the home. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 81, 179–191.
- Sainio, M. (2006). Ympäristöliherkkä vastaanotolla. Auttaisiko psykofysiologinen selitysmalli? *Työterveyslääkäri*, 24, 32–35.
- Sandrock, S., Schutte, M. & Griefahn, B. (2007). The reliability of the Noise Sensitivity Questionnaire in a cross-national analysis. *Noise Health*, 9, 8–14.
- Schreckenberg, D., Griefahn, B. & Meis, M. (2010). The associations between noise sensitivity, reported physical and mental health, perceived environmental quality, and noise annoyance. *Noise Health*, 12, 7–16.
- Schutte, M., Marks, A., Wenning, E. & Griefahn, B. (2007). The development of the Noise Sensitivity Questionnaire. *Noise Health*, 9, 15–24.
- Shepherd, D., Welch, D., Dirks, K. N. & Mathews, R. (2010). Exploring the relationship between noise sensitivity, annoyance and health-related quality of life in a sample of adults exposed to environmental noise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7, 3579–3594.
- Smith, A. (2003). The concept of noise sensitivity: Implications for noise control. *Noise Health*, 5, 57–59.
- Stansfeld, S. A. (1992). Noise, noise sensitivity and psychiatric disorder: Epidemiological and psychophysiological studies. *Psychological Medicine, Monograph Supplement* 22, 1–44. Cambridge University Press.
- Stansfeld, S. A., Clark, C. R., Jenkins, L. M. & Tarnopolsky, A. (1985). Sensitivity to noise in a community sample: I. Measurement of psychiatric disorder and personality. *Psychological Medicine*, 15, 243–254.

- Tilastokeskus (2010). Väestö pääasiallisen toiminnan, sukupuolen ja iän mukaan 2000–2010.
- Tilastokeskus (2011). Kieli iän ja sukupuolen mukaan maakunnittain 1990–2011.
- Tyrväinen, L., Silvennoinen, H., Korpela, K. & Ylen, M. (2007). Luonnon merkitys kaupunkilaisille ja vaikutus psyykkiseen hyvinvointiin. *Metlan työraportteja*, 52, 57–77. Haettu 15.10.2013 osoitteesta <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2007/mwp052-07.pdf>.
- Weinstein, N. D. (1978). Individual differences in reactions to noise: A longitudinal study in a college dormitory. *Journal of Applied Psychology*, 63, 458–466.
- WHO (2011). *Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe*. World Health Organization. Haettu 15.10.2013 osoitteesta http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf.
- Ympäristöministeriö (2011). Valtioneuvoston periaatepäätöksen ja valtakunnallisen toimintaohjelman toteutumista meluntorjunnassa selvittäneen työryhmän raportti.
- Zimmer, K. & Ellermeier, W. (1999). Psychometric properties of four measures of noise sensitivity: A comparison. *Journal of Environmental Psychology*, 4, 327–335.
- Öhrström, E., Björkman, M. & Rylander, R. (1988). Noise annoyance with regard to neurophysiological sensitivity, subjective noise sensitivity and personality variables. *Psychological Medicine*, 18, 605–613.