

MELUN JA TÄRINÄN VAIKUTUKSISTA IHMISEEN

Antero Honkasalo

Rakenteiden Mekaniikka, Vol. 24
No 1 1991, ss. 3 - 8

LYHENNELMÄ

Tekniikan kehittyminen, kaupunkien ja liikenteen kasvu sekä kaiken tuotannon jatkuva automatisointi ovat tehneet melusta merkittävän ympäristösaasteen. Ympäristömelu aiheuttaa stressiä, unihäiriöitä ja se voi olla osasyynä sydän- ja verenkiertolinten sairauksien synnyssä. Melu häiritsee keskittymistä vaativaa työtä. Se voi myös lisätä tapaturmariskiä. Ympäristömeluun liittyy kuitenkin monia piirteitä, jotka tekevät siitä hankalasti hallittavan haitta- ja riskitekijän. Melu harvoin koetaan terveysuhaksi, vaikka siitä kärsittäisiin ja valitettaisiin. Väestö näyttääkin hyväksyvän korkeampia melutasoja kuin mitä asiantuntijat pitävät hyväksyttävänä.

Meluntorjuntaa vaikeuttaa edelleen se, että suhtautuminen meluun on niin työpaikoilla kuin muualla yhteiskunnassa kaksijakoista. Melua ei aina koeta haitta- tai riskitekijäksi, vaan siihen voidaan liittää jopa positiivisia merkityksiä. Melun voidaan ajatella olevan osoitus tehokkuudesta ja voimasta tai kiihkeästä elämän rytmistä.

JOHDANTO

Korkeimmat melutasot, vakavimmat altistumiset melulle ja teknisesti vaikeimmat ratkaistavat meluongelmat löytyvät teollisuudesta ja rakennustoiminnasta. Suurin riski saadaan työperäinen meluvamma on

iskuporaajilla ja kairaajilla, upseereilla sekä sulatto- ja valimotyöntekijöillä (Kyttälä, 1989). Kaikissa näissä ammateissa huomattava osa melusta on impulssimaista. Melun aiheuttamat kuulovammat ovat rasitusvammojen ohella Suomessa suurin ammattiautiryhmä; uusia melun aiheuttamia ammattitautitapauksia ilmenee vuosittain noin 1700- 2000.

Häiritsevälle ympäristömelulle altistuu Suomessa huomattava osa väestöstä päivittäin. Ympäristömelu keskittyy pääasiassa kaupunkien vilkkaasti liikennöityjen teiden, valtateiden ja liikenneväylien, tavaraj- ja liikenneterminaalien, lentokenttien, teollisuusalueiden, rakennustyömaiden ja ampuma- sekä moottoriurheiluratojen läheisyyteen. Ympäristömelua esiintyy siellä, missä on suuri väestötiheys ja vilkasta tuotannollista toimintaa ja liikennettä. Kansainvälisten arvioiden mukaan eri maissa noin 5-30 % väestöstä alistuu tieliikennemelulle jonka taso on yli 65 dB(A). OECD-maissa tämän väestön määrä on noin 110 000 000 (Listner, 1989).

YMPÄRISTÖMELUN HAITTAVAIKUTUKSET

Melun väestön terveydelle aiheuttamat riskit ja muut haittavaikutukset sekä taloudelliset kustannukset ovat moninaisia ja ilmenevät monimutkaisten vuorovaikutussuhteiden kautta. Jopa kuulovamman syntyyn vaikuttavat melun ohella tupakointi, tärinä ja särkylääkkeiden käyttö (Pyykkö et al, 1989).

Melu käynnistää väistämättä ihmiselimistössä reaktioita, jotka voivat aiheuttaa stressiä, ahdistusta ja väsymystä ja tätä kautta olla osatekijänä monien psykosomaattisten oireyhtymien synnyssä sekä ilmeisesti verenkiertoelinten sairauksiin johtavissa vaikutusketjuissa (Berglund et al, 1984). Sotilaslentokoneiden ylilennot voivat aiheuttaa vanhemmille ihmisille sydänkohtauksia (Ising, Michalak, 1990).

Unihäiriöiden on useissa tutkimuksissa arveltu olevan tärkein ympäristömelun aiheuttavista terveydellistä haitoista. Liikenteen aiheuttaman melun on todettu lisäävän unilääkkeiden käyttöä (Listner, 1989).

Tutkimukset, joissa on kartoitettu työpaikka- ja lentomelun sekä keskenmenojen välisiä yhteyksiä, ovat yleensä osoittaneet, että melualtistus lisää sekä keskenmenoriskiä että vastasyntyneiden pienipainoisuutta. Vuorotyön ja työpaikkamelun on Suomessa todettu yhdessä lisäävän keskenmenoriskiä (Nurminen, Kurppa, 1989). Samoin on olemassa viitteitä siitä, että raskaana olevien äitien työskentely voimakkaassa melussa lisää lapsen kuulovaurioriskiä (Lalande, Hetu, Lambert, 1986).

Ympäristömelu voi vaikeuttaa kommunikaatiota, häiritä puhelimen käyttöä ja vaikeuttaa TV:n katselua. Melu voi häiritä keskittymistä vaativaa työtä tai opiskelua. Työpaikkaa vaihtaneista henkilöistä 3-5 % ilmoittaa pääsyyksi meluhaitan (VTT, 1984). Kouluissa melu häiritsee opetustapahtumaa, aiheuttaa stressiä ja aiheuttamaa kielenkäyttöön ja lukemiseen liittyviä vaikeuksia lapsille (OECD, 1986).

Melu voi aiheuttamansa pelästymis- ja orientoitumisreaktion takia suunnata huomion väärään kohteeseen tai peittovaikutuksensa takia aiheuttaa virhesuorituksia ja näin välillisesti lisätä tapaturmariskiä. Melu voi myös olla tuottamansa stressin aiheuttamien keskittymisvaikeuksien ja väsymyksen kautta yhteydessä tapaturmiin (Wilkins, Acton, 1982). Voimakas melu aiheuttaa tilapäisen kuulonalentumisen. Tästä on seurauksena, että työpäivän jälkeen liikenteessä on kymmeniätuhansia työntekijöitä, joiden kuuloaistin toimintakyky on sillä hetkellä alentunut. Itse he eivät välttämättä ole tästä lainkaan

tietoisia. Vaikka melulla ja tapaturmilla näyttää olevan yhteyksiä toisiinsa, melun vaikutusta tapaturmariskisiin on tutkittu hyvin vähän. Esimerkiksi M Loebin (1986) laatimasta laajasta kirjallisuuskatsauksesta "Noise and Human Efficiency" ei löydy lainkaan hakusanaa "Accident".

Lasten on esitetty todennäköisesti olevan riskiryhmä melun aiheuttamille haitoille ja terveysvaikutuksille (Vuorinen, 1990). Ainakin lapset ovat kaduilla ja teillä liikuessaan yleensä lähempänä liikenteen melulähteitä kuin aikuiset.

Melun haittavaikutukset korostuvat kun ihmisellä on kuulovamma tai hänen terveydentilansa on heikko. Kuulovamma vaikeuttaa sosiaalista kanssakäymistä ja johtaa usein myös muihin terveydellisiin haittoihin. Vuoden 1986 eliolotutkimuksessa 7 % kaikista ja 24 % yli 65-vuotiaista haastatelluista ilmoitti että heillä on vaikeuksia kuulemisessa (Sauli et al, 1989).

Teollistuneissa maissa väestö on nopeasti ikääntymässä. Samalla nousee niiden kansalaisten määrä, joiden kuulo on heikentynyt joko biologisista syistä tai elinaikana saadun meluallitituksen johdosta. - Tämä kehitystrendi tulee asettamaan uusia vaatimuksia meluntorjunnalle (OECD, 1986).

Yleensä ympäristömelu on ainakin viihtyvyyttä heikentävä tekijä. Sen vaikutukset korostuvat viikonloppuina ja vapaa-aikoina. Melu voi estää lepäämisen ja luonnosta nauttimisen. Maa- ja metsätalouden koneellistuminen on tuonut ympäristömelun pelloille, maatalojen piha-piiriin ja metsiin. Moottoriveneet ja maastoajoneuvot voivat rikkoa luonnonrauhan laajoilla alueilla. Eriytyisen häiritseväksi melu koetaan aina silloin, kun sen aiheuttanut toimintaakin pidetään tarpeettomana tai haitallisena.

Häiritsevä ympäristömelu voi aiheuttaa myös välillisten vaikutusten kautta taloudellisten arvojen menetyksiä. Useissa eri maissa suorite-
tuissa tutkimuksissa on havaittu, että asuntojen hinnat ja vuokrat voivat läheisen liikenneväylän tai teollisuusyrityksen melutason kasvun myötä laskea. Näyttääkin siltä, että ampumaratojen ja kivilouhimoiden meluvalitusten taustalla on terveydellisten ja viihtyvyystekijöiden ohella usein myös taloudelliset arvot (Pesonen, 1988).

YMPÄRISTÖMELU RISKITEKIJÄNÄ

Melu on ympäristöongelma, joka helposti saattaa jäädä muiden tärkeämmäksi koettujen epäkohtien varjoon. Markkinamekanismit sinänsä eivät ohjaa kehitystä meluntorjunnan kannalta edulliseen lopputulokseen kuin heikosti, sillä ympäristömelun kohdalla hyödyt ja haitat jakaantuvat usein miten eri tahoille. Ympäristömelun torjuntaan tarvittaville toimenpiteille on usein vaikea löytää maksajaa eikä torjuntateknillisillä asiantuntijapalveluilla ole niin suurta kysyntää kuin voisi julkisen keskustelun perusteella päätellä (Seebold, 1988).

Riskitutkimukset osoittavat, että sellaisia riskejä jotka esiintyvät harvoin, mutta joilla voi olla vakavia seurauksia yliarvioidaan, kun taas vähäisempiä usein esiintyviä riskejä aliarvioidaan. Samoin yliarvioidaan sellaisia riskejä, joiden seurauksiin liittyy dramaattisia piirteitä. Suuronnettomuuksia siedetään huomattavasti heikommin kuin usein toistuvia yksittäisiä kuolemantapauksia esim liikenteessä tai työpaikoilla, vaikka väestöön kohdistuva riskitaso pitkän ajan kuluessa olisikin sama. Melu on riskitekijänä jokapäiväinen oikeastaan alati

jossain muodossa läsäoleva, eikä sen aiheuttamista terveydellisistä haitoista synny lehdistöön suuria otsikoita.

Hyväksyttävän riskin tasoon vaikuttaa ratkaisevasti edelleen se, onko riski vapaaehtoisesti otettu ja kuinka hyvin riskitekijää koetaan pystyttävän itse hallitsemaan (Hoyos, Zimolong, 1988). Melu saattaa olla riskitekijä, jonka koetaan olevan hallinnassa silloinkin, kun muut meidät sille altistavat. Ihminen voi jonkin aikaa torjua häiritsevät äänen pois mielestään tai ainakin niiden aiheuttamat aistimukset ovat riippuvaisia altistuksen kohteen omasta mielentilasta. Melu voi myös joissakin tapauksissa nostaa vireystilaa niin, että työntekijän on helpompi suorittaa työtehtävät vaaditussa ajassa (Loeb, 1986). Tällöin itse meluakaan ei ehkä koeta riski- tai haittatekijäksi.

Melu vaikuttaa lähinnä korvaan; voimakastakin melua voidaan periaatteessa itse torjua yksinkertaisin keinoin käyttämällä melutulppia ja kuppisuojaimia. Melutason täytyy olla huomattavan korkea ennenkuin se aiheuttaa kipuaistimuksen. Melu ei myöskään jää vaikuttamaan kemiallisten aineiden tavoin ihmisen sisälle. Sietämättömäksi melu muuttuu ilmeisesti silloin, kun tuntuu, ettei se ole enää hallittavissa eikä siihen voi mitenkään vaikuttaa. Tällöin saattaa hyväksyttävä riski laskea joissakin tapauksissa äänenpaineen tasolla mitattuna hyvinkin alas.

On myös huomattava, että ympäristömelu ei aina ole vain häiritsevää ääntä, vaan sen voidaan kokea olevan muuallakin kuin diskoissa ja ravintoloissa osa kiihkeää kaupunkilaiselämän rytmiä, sykettä ja toimintaa. Kuluttajat karsastivat aluksi vähämeluisia pölynimureita, koska olivat tottuneet pitämään voimakasta ääntä imutehon merkkinä. Sama ilmiö voi yhä esiintyä työpaikoilla monien kone- ja laiteryhmien kohdalla.

Melun häiritsevyyksikin on ratkaisevasti kiinni siihen liitetyistä merkityksistä. Kerrostaloissa naapuriasunnoista kuuluvat äänet eivät ole niinkään kiusallisia äänenä, vaan ennen kaikkea siksi, että ne ikään kuin pakottavat meidän etsimään niiden merkitystä ja tulkitsemaan, mitä ne tarkoittavat.

Ammattitautitilastot osoittavat, että ne ammatit, joissa melutasot ovat korkeita ja joihin melun aiheuttamat kuulovammat keskittyvät, löytyvät lähes järjestään miesvaltaisilta aloilta. Vuonna 1988 ilmeni Suomessa uusia melun aiheuttamia ammattitauteja 1918. Miehillä kasaantui näistä 93 %. Miehet eivät ainoastaan altistu naisia enemmän melulle, vaan myös tuottavat sitä enemmän. Useat ympäristömelua synnyttävät vapaa-ajan harrastukset kuten esim moottoriurheilu ja ammunta ovat tyypillisiä miesten lajeja. Liikenteessäkin yleensä miehet tuottavat enemmän melua kuin naiset. He ajavat enemmän, ottavat moottoreista enemmän irti kierroksia ja ylläpitävät suurempia keskinopeuksia. He omistavat valtaosan pikaveneistä, moottoripyöristä ja moottorikelkoista.

Erään selvityksen mukaan suomalaiset miehet liikkuvat päivittäin keskimäärin 51 kilometriä ja naiset 32 kilometriä (Neste, 1990). Ero on yllättävän suuri, sillä naiset muodostavat jo puolet työvoimasta. Naiset lisäksi käyvät kaupassa ja hakavat lapset päivähoidosta ainakin yhtä usein kuin miehet. Karkeasti yksinkertaistaen voitaisiin väittää, että henkilöliikenteen melu- ja pakokaasupäästöt vähenisivät noin 40 %, jos miehet liikkuisivat kuin naiset.

Selitys sille, että meluvammat keskittyvät miesvaltaisiin ammatteihin ja niin monet miesten harrastukset tuottavat ympäristömelua löytynee ainakin osaksi meluun liitettävistä merkityksistä ja melun mukanaan kantamasta informaatiosta. Melun yksinkertaisesti täytyy merkitä eri asioita miehille kuin naisille. Melu voi kuvastaa voimaa, tehokkuutta, vapautta ja valtaa sekä toimia uhan ja vaaran merkkinä. Kaikki nämä ovat piirteitä, joilla on keskeinen merkitys miesten työyhteisöissä (Honkasalo, A.)

Tuottamalla melua voi lisäksi pakottaa ympäristön kiinnittämään huomion itseensä tai osoittaa piittaamattomuutta ympäristön hyväksymille säännöille ja normeille. Erään moottoripyörän suunnittelussa meluntorjuntainsinöörit saivat tehtäväkseen suunnitella melupäästön raja-arvot alittavan, mutta silti mahdollisimman äänekkäältä kuulostavan mallin, jotta se mielyttäisi nuoria kuluttajia (Zwicker, 1987).

TÄRINÄ

Yläraajoihin ja koko kehoon kohdistuva työperäinen tarinää voi aiheuttaa valkosormisuutta, ääreishermoston muutoksia ja luu- sekä nivelrikkoja. Ympäristössä esiintyvä tarinää koetaan helposti häiritseväksi viihtyvyyttä vähentäväksi tekijäksi. Se voi myös aiheuttaa stressiä. Tarinää voi esiintyä liikennevälien, teollisuuslaitosten ja rakennustyömaiden yhteydessä.

Tarinän samoin kuin melun häiritseväksi kokemiseen vaikuttavat yksilölliset erot ja sosiaaliset tekijät. Osa liikennemelun aiheuttamasta koetusta häiritsevyydestä voi johtuakin lähellä väylää tarinäästä (Yamada et al, 1990).

JOHTOPÄÄTÖKSET

Melu on osoittautunut monitahoiseksi riskitekijäksi. Sen aiheuttavat haittavaikutukset ovat vaikeasti arvioitaessa, niitä on vaikea verrata keskenään, riskin havaitsemiseen, käsittelyyn, hallintaan ja torjuntaan vaikuttavat voimakkaasti sosiaaliset tekijät. Lisäksi hyväksyttävän riskitason määrittämisessäkin on esiintynyt monia ongelmia.

Vaikka kirjallisuudessa löytyy melko yhtenäinen käsitys niistä äänenpaineentasoista, joita voidaan käyttää määrittäessä hyväksyttävän riskin tasoa kuulovammalle ja ympäristömelun aiheuttamille haittavaikutuksille, todelliset ympäristössä ja työpaikoilla esiintyvät melutasot ylittävät usein huomattavasti nämä arvot.

Suomessa meluntorjuntalaki tarjoaa ympäristömelun torjunnalle lainsäädännöllisen pohjan (Ympäristöministeriö, 1989). Meluntorjunta vaatii monitahoisuutensa ja ongelmallisuutensa takia erityisen pitkäjännitteistä toimintaa ja huomion kiinnittämistä kaikkiin eri torjunnan keinoihin. Tarvitaan säädösten ja määräysten lisäksi laajaa tiedotus-, valistus-, koulutus- ja tutkimustoimintaa sekä elinkeinoelämän, suunnittelijoiden ja tavallisten kansalaisten omatoimisuutta.

KIRJALLISUUTTA

-Berglund, B., Berglund, U., Lindvall, T., Adverse effects of community noise, Research Needs, Nordic Council of Ministers, Oslo, Norway, 1984
-Honkasalo, A., Riskinotto työelämässä, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Tuotantotalouden osasto, Tutkimusraportti, 12/1989

- Hoyos,C.,Zimolong,B., Occupational Safety and Accident Prevention, Behavioral Strategies and Methods,Elsevier,Amsterdam,1988
- Ising;H., Michalak, R.,Effects of Noise From Military Low-Level Flights on Humans: Part II,Noise as a Public Health Problem,New Advances in Noise Research,Part I,Swedish Council for Building Research,Stockholm,Sweden,1990
- Kyttälä,I., Uudet meluvammat 83-88,Sotilaat,timpurit ja koneenkäyttäjät nousussa,Työsuojeluhallitus,1989
- Lalande,N.,Hetu,R.,Lambert,J., Is occupational noise exposure during pregnancy a risk factor of damage to the auditory system of the fetus? American Journal of industrial Medicine,10,1986
- Linster,M.,Background Facts and Figures,in Ministerial Session On Transport and The Environment,ECMT,Paris,23 rd November,1989
- Loeb,M.,Noise and Human Efficiency,John Wiley,New York,1986
- Neste, Liikenne ja ympäristö,1990.
- Nurminen,T., Kurppa, K., Occupational noise exposure and course of pregnancy,Scan J Work Environ Health, 15 ,1989
- OECD, Fighting Noise,Strengthening Noise Abatement Policies,Paris,1986
- Pesonen,K.,Kokemuksia ampumaratojen ja kivilouhimoiden meluvalituksesta,Ympäristö ja terveys 2/1988
- Pyykkö,I., Koskimies,K.,Starck,J., Pekkarinen,J.,Färkkilä,M., Inaba,I., Risk factors in the genesis of sensorineural hearing loss in Finnish forestry workers,British Journal of Industrial Medicine,46,1989
- Sauli,H., Ahola,A., Lahelma,E., Savolainen,J., Elinolot numeroina, Tilastokeskus,Helsinki,1989
- Seebold,J., Environmental Noise Reduction: The Implementation Failure, Noise Control Engineering Journal, Vol 30, 1,1988
- Yamada,S.,Sueki,A., Okamura,A.,Hagiwara,S.,Watanabe,T., Combined effects on man by low frequency noise and vibration,Inter-Noise 90,Gothenburg,1990
- Ympäristöministeriö,Meluntorjunta,ohjekirjanen meluntorjuntalaista ja asetuksesta,Ympäristösuojeluosasto ,Sarja B, 13/1989
- Zwicker,E., Meaningful Noise Measurement and Effective Noise reduction,Noise Control Engineering Journal,Nov-Dec., 1987
- Wilkins,P.,Acton,W.,Noise and Accidents- a Review,Ann. occup. Hyg. Vol 25,No 3,1982
- Vuorinen,H.,S.,Melu lasten terveysriskinä,Suomen lääkärilehti,4/1990

Antero Honkasalo, Ympäristöministeriö