

**MELUN MÄÄRÄ JA VAIKUTUKSET MUSIIKINOPETTAJAN
TYÖSSÄ**

Enni Pitkänen
Pro gradu -tutkielma
Musiikkikasvatus
Musiikin laitos
Kevät 2012
Jyväskylän yliopisto

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta – Faculty Humanistinen	Laitos – Department Musiikin laitos
Tekijä – Author Enni Pitkänen	
Työn nimi – Title Melun määrä ja vaikutukset musiikinopettajan työssä	
Oppiaine – Subject Musiikkikasvatus	Työn laji – Level Pro gradu -tutkielma
Aika – Month and year Kesäkuu 2012	Sivumäärä – Number of pages 107 + liitteet 10 s.
Tiivistelmä – Abstract <p>Tutkimukseni käsittelee ensimmäisenä Suomessa koulun musiikinopettajien meluallistusta ja kuulovaurioriskiä. Aihe on tärkeä ja ajankohtainen, sillä hiljattain on havahduttu siihen, että musiikki- ja muu vapaa-ajan melu aiheuttaa pysyviä kuulovammoja jo nuorissakin ihmisissä. Lisäksi sivuaviin ja ulkomaisiin tutkimuksiin perustuen oli syytä epäillä, että musiikinopettajien työperäinen meluallistus saattaa olla huolestuttavaa tasoa.</p> <p>Melu voi tarkoittaa paitsi mitattavissa olevaa äänitasoa, myös yksilön subjektiivista kokemusta jostakin äänestä häiritsevästä. Siksi keskeisiä tutkimuskysymyksiäkin oli kaksi. Ensiksi kysyttiin, mikä on musiikinopettajan kokemus melun häiritsevyydestä ja vaikutuksista kuuloon, kehoon, psyykeen, työhyvinvointiin sekä epäsuorasti mm. ääneen ja musiikinharrastusmotivaatioon. Toiseksi kysyttiin, mikä on musiikinopettajan työpäivän keskimääräinen äänitaso ja millaisia melupiikkejä siihen sisältyy. Vertaamalla vastauksia selvitettiin, korreloiko musiikinopettajien subjektiivinen kokemus melun kuormittavuudesta mitattujen äänitasojen kanssa. Lisäksi kartoitettiin musiikinopettajien näkemyksiä heidän työympäristönsä merkittävimmistä melunlähteistä sekä toisaalta keinoista säädellä melun määrää. Tutkimukseen sisällytettiin myös kysymyksiä kuulonsuojauksesta.</p> <p>Tutkimuksen aineisto kerättiin käyttäen kahta menetelmää: survey-tyyppistä kyselyä sekä meluannosmittauksia. Kyselyyn vastasi 11 yläkoulussa ja/tai lukiossa työskentelevää musiikinopettajaa, joista kymmenelle tehtiin myös meluannosmittaus. Aineistoa kertyi runsaasti ja pienestä kohdehenkilöjoukosta huolimatta saatiin useita tilastollisesti merkitseviä tuloksia.</p> <p>Tulokset osoittavat, että melu aiheuttaa musiikinopettajille fysiologisia, psyykkisiä ja kuulo-oireita sekä muita, epäsuoria vaikutuksia. Noin puolet kohdehenkilöistä koki melun työssään rasittavana, mikä johtui ennemmin ei-toivottujen äänien paljoudesta kuin korkeista desibelitasoista. Joka toisella oli työperäinen kuulovaurio ja tilapäisiä kuulo-oireita työpäivän jälkeen silloin tällöin. Alemman toiminta-arvon 80 dB ylitti 80 % tapauksista ja ylempään, 85 dB, yksi tapaus. Moni oli silti lähellä riskirajoja. Kuulonsuojaimia ilmoitti käyttävänsä noin puolet, ja heistäkin suurin osa vain silloin tällöin. Merkittävimpinä melulähteinä musiikinopetuksessa mainittiin suuret ryhmäkoot, hälisevät oppilaat, järjestäytymätön soittelu sekä bändisoitto. Melunsäätelykeinoihin lukeutuivat mm. pedagogiset ratkaisut, sähkörummut, tasokkaiden äänentoistolaitteiden käyttö ja järkevä sijoittelu sekä työmuotojen vaihtelevuus.</p>	
Asiasanat – Keywords melu, koulun musiikinopettajat, äänenvoimakkuus, meluntorjunta, kuulovammat, kuulonsuojaus, kysely, meluannosmittaus	
Säilytyspaikka – Depository Jyväskylän yliopisto, Musiikin laitos	
Muita tietoja – Additional information	

SISÄLLYS

KÄSITTEET JA LYHENTEET	6
1 JOHDANTO.....	7
2 ÄÄNI JA MELU	9
2.1 MITÄ ÄÄNI ON?	9
2.2 KORVAN RAKENNE JA KUULOAISTIN TOIMINTAPERIAATE.....	11
2.3 MELU ON HÄIRITSEVÄÄ TAI HAITALLISTA ÄÄNTÄ.....	12
2.4 MELUA ”JOKA TUUTISTA”	12
3 MELUN VAIKUTUKSET.....	14
3.1 KUULOVAURIO, MELUVAURIO, MELUVAMMA VAI KUULOVAMMA?.....	15
3.2 MELUVAMMAN SYNTYYN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	16
3.3 IMPULSSIÄÄNET JA KIPU KORVASSA.....	17
3.4 KUULONALENEMA – TILAPÄINEN TAI PYSYVÄ.....	18
3.5 KUULOVAURIO PUHEALUEELLA JA SEN SEURAUKSET	20
3.6 TINNITUS ELI KORVIEN SOIMINEN.....	22
3.7 HYPERAKUSIA ELI ÄÄNIYLIHERKKYYS.....	24
3.8 MELUN FYSIOLOGISET JA PSYKOLOGISET VAIKUTUKSET	24
4 MELU TYÖSSÄ	26
4.1 MELUA KOSKEVIA SÄÄDÖKSIÄ.....	27
4.1.1 Päätöksiä ja asetuksia vuodesta 1958 vuoteen 2006	27
4.1.2 Onko 85 dB:n raja-arvo turvallinen?	28
4.1.3 Kuulontarkastukset melutyöläisille	30
4.1.4 Musiikki- ja viihdealan meluntorjuntaohje ja käytäntösäännöt.....	31
4.2 Aiempiä tutkimuksia opettajien ja muusikoiden meluallistuksesta ja kuuloaurioista. 33	
4.2.1 Kanadalainen tutkimus musiikinopettajien meluallistuksesta.....	33
4.2.2 Espoon musiikkiopiston Meluton musiikkioppilaitos -hanke.....	35
4.2.3 Toiseksi eniten suomalaisia opettajia kuormitti melu.....	38
4.2.4 Vertailussa musiikin- ja matematiikan opettajat.....	39
4.2.5 Tutkimuksia ammattimuusikoiden kuulo-ongelmista	39
5 TUTKIMUSASETELMA.....	42
5.1 TUTKIMUSKYSYMYKSET	42
5.2 TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MENETELMÄT.....	43
5.2.1 Kyselylomaketutkimus.....	43
5.2.2 Meluannosmittaukset	44
5.3 AINEISTONKERUU	45
5.3.1 Kohdehenkilöiden valinta	45
5.3.2 Kohdehenkilöiden taustatiedot	46
5.3.3 Kyselylomakkeen rakenne	48

5.3.4 Tutkimuksen kulku	48
5.4 ANALYSOINTIMENETELMÄT JA SUMMAMUUTTUJAT	51
5.5 TUTKIMUKSEN RELIAABELIUS JA VALIDIUS.....	54
6 TULOKSET	57
6.1 MELUN VAIKUTUKSET KUULON, KEHOON JA PSYKKEEN	57
6.2 MELUN EPÄSUORAT VAIKUTUKSET	60
6.3 MELUN HÄIRITSEVYYS JA RASITTAVUUS	61
6.4 KUULONSUOJAINTEN KÄYTTÖ TYÖSSÄ	63
6.5 LAKI, TYÖNANTAJA JA MUSIIKINOPETTAJAN KUULONSUOJELU	65
6.6 AVOIMET VASTAUKSET KYSYMYKSIIN MELUN LÄHTEISTÄ JA SÄÄTELYKEINOISTA.....	66
6.6.1 Melun syntymiseen vaikuttavat tekijät.....	66
6.6.2 Työpäivän meluisimmat tilanteet	69
6.6.3 Musiikinopettajien melunsäätelykeinot.....	70
6.7 MELUMITTAUSTEN TULOKSET.....	74
6.7.1 Melumittauspäivien tiedot ja mittautulokset.....	74
6.7.2 Mitatut äänitasot vs. kohdehenkilöiden arviot.....	77
6.7.3 Piikkiarvot	80
6.8 MUUTTUJIEN VÄLISET YHTEYDET	80
6.9 RYHMIEN VÄLISET EROT.....	85
7 TULOSTEN YHTEENVETOA JA KOMMENTOINTIA.....	92
7.1 MUSIIKINOPETTAJAT, KUULOVAURIO JA KUULONSUOJELU	92
7.2 MELUA SYNNYTTÄVÄT TEKIJÄT JA MELUNSÄÄTELYKEINOT	94
7.3 MELUN FYSIOLOGISET, PSYKKISET JA EPÄSUORAT VAIKUTUKSET	95
7.4 MELUN RASITTAVUUS.....	96
7.5 MELUMITTAUKSET.....	98
8 PÄÄTÄNTÖ	101
LÄHTEET	103
LIITTEET	108
Liite 1: Kyselylomake.....	108
Liite 2: Taustatietolomake.....	113
Liite 3: Meluannosmittausten graafit.....	114

KÄSITTEET JA LYHENTEET

A-painotus	[dB(A)] Akustiikassa ja melumittareissa eniten käytetty taajuus-suodatin, joka vaimentaa voimakkaasti matalia taajuuksia jäljitel-läkseen korvan vaurioitumisherkkyttä. Valtioneuvoston meluasetuksessa sekä musiikki- ja viihdealan käytännesäännöissä käytetty painotus.
C-painotus	[dB(C)] Impulssimelun iskumaisuuden haitallisuutta mittaava taajuussuodatin.
Impulssimelu	Korkeintaan sekunnin kestävästä, toisistaan selvästi erottuvista piikkiäänistä eli meluhuipuista koostuva melu (esim. laukaus) (Myyryläinen 2001, 6).
L	Äänitaso (dB).
L_{eq}	Keskiäänitaso (dB). Saadaan ”tasaamalla” tarkasteltavan ajan vaihtelevat melutasot sellaiselle vakiotasolle, jonka äänienergian määrä tuona tarkasteltavana ajanjaksona on sama kuin alkuperäi-sillä, vaihtelevilla arvoilla. Yleensä tarkoitetaan A-painotettua keskiäänitاسoa, jota voidaan merkitä myös L_{Aeq} .
L_{eq8h}	Kahdeksalle tunnille normitettu melualtistustaso (dB). Saa-daan suhteuttamalla tietyn ajanjakson (esim. 5 h) keskiäänitaso kahdeksan tunnin työpäivään olettaen, että mitatun ajanjakson jälkeinen aika kahdeksan tunnin täyttymiseen asti vietetään kuu-loa kuormittamattomassa ympäristössä. Voidaan merkitä myös L_{ex} .

1 JOHDANTO

Elämme yhteiskunnassa, jossa melua tulvii korviimme lakkaamatta sekä ulkona että sisätiloissa. Liikenne, musiikki, televisio, koneet ja jopa lelut pitävät huolen siitä, ettei päiviimme mahdu montaa hiljaista hetkeä. Näin ei ole aina ollut. Minua alkoikin kiinnostaa, mitä seurauksia melu tuo tullessaan. Lisäpontta aiheeseen sain, kun luin melua ja kuulonsuojelua käsittelevää kirjallisuutta. Havaitsin, että musiikki- ja vapaa-ajan melun aiheuttamiin haittoihin on alettu havahtua vasta verraten hiljattain. Aiheen tärkeyttä ja ajankohtaisuutta korostivat entisestään kuulontutkimukset, jotka osoittavat, että kuulovauriot ovat nykyään yhä enenevässä määrin myös nuorten ihmisten ongelma.

Melu on ympäristösaaste, joka vaikuttaa ihmiseen kokonaisvaltaisesti. Melua on kaikki terveydelle haitallinen tai häiritsevä koettu, ei-toivottu ääni. Melu vaikuttaa ihmisen kehoon ja psyykeen, vaikka äänitaso ei olisikaan kuulolle vaarallinen. Kohtalokkaimpia melun vaikutuksista ovat kuitenkin ne, jotka kohdistuvat kuuloon, sillä meluvammat ovat lähes aina peruuttamattomia. Lisäksi kuulovamman myötä voi ilmetä vakavia seurauksia; mm. tapaturmien, sosiaalisen eristäytymisen, työttömäksi jäämisen ja jopa masennukseen sairastumisen riski kasvaa.

Aihe kävi itselleni erityisen läheiseksi, kun korvani alkoi tinnittää. Mietin, voinko tehdä tulevaisuudessa musiikinopettajan työtä, vai pahentaako se mahdollisesti tilannettani. Siispä halusin tällä tutkimuksella selvittää, mitä vaikutuksia päivittäisellä melulle altistumisella on musiikinopettajaan ja näin tulla tietoiseksi jo etukäteen tulevan ammattini terveysriskeistä. Koulun musiikinopettajien meluallistuksia ja kuulovaurioriskiä ei ollut Suomessa aiemmin tutkittu.

Tutkimukseni on määrällinen ja sen keskeisimmät rakennuspalikat olivat kyselylomake ja meluannosmittaukset. Kyselylomakkeella kerättiin tietoa 11:ltä yläkoulun- ja lukion musiikinopettajalta mm. melun aiheuttamista fysiologisista, psykologisista ja kuulo-oireista, melun rasittavuudesta ja kuulonsuojainten käytöstä työssä. Meluannosmittauk-

silla selvitettiin kymmeneltä kyselyyn vastanneelta musiikinopettajalta kultakin yhden työpäivän keskiäänitaso (L_{eq}) sekä kahdeksalle tunnille normitettu meluallistustaso (L_{eq8h}).

Tutkimukseni tulokset osoittavat, että huoli kuulosta ei ole aiheeton. Eräälläkin musiikinopettajalla bändisoittopainotteisen työpäivän keskimääräinen äänitaso oli jopa 91 dB, ja noin puolet kohdehenkilöistä arvioi kuulonsa vaurioituneen musiikinopettajan työssä. Vaikka lakisääteinen ylempi toiminta-arvo 85 dB ylittyi vain yhdessä tapauksessa, suuri osa kohdehenkilöiden keskiäänitasoista oli silti lähellä riskirajoja.

Melu on yksi musiikin opettamisen ”välttämätön paha”, mutta sen määrää voi silti säädellä. Tässä pro gradu -työssä 11 musiikinopettajaa kertoo, millaisia keinoja he ovat käyttäneet liiallisen melun nujertamiseksi. Lisäksi esitellään lakiasetuksen pohjalta koulun musiikinopettajia varten laadittujen käytäntöjen ehdotuksia ja suosituksia aiheesta.

Tutkimukseni aihe on ajankohtainen, huomionarvoinen ja herättelevä varsinkin musiikkikasvattajille, sillä itsensä lisäksi he kantavat vastuuta myös lapsista ja nuorista. Oman esimerkin voimaa ei voi vähätellä myöskään kuulonsuojelussa. Kasvatus, tiedottaminen ja ennaltaehkäisy ovat tärkeimmät ja ehkä ainoat käytettävissämme olevat keinot kuulovammoja vastaan. Toivottavasti tämä huomioidaan sekä kentällä että musiikkikasvatuksen koulutusohjelmassa, ennen kuin muodostuu uusi, huonokuuloisten sukupolvi.

2 ÄÄNI JA MELU

2.1 Mitä ääni on?

Ääni voidaan määritellä aineessa eteneväksi aaltoliikkeeksi, joka aiheuttaa kuuloaistimuksen. Ilmassa ääni etenee pitkittäisenä aaltoliikkeenä, ilmahiukkasten värähtelynä, joka saa aikaan paineen vaihtelua. Juuri ilmanpaineen vaihtelu, värähtely, aistitaan äänenä, mikäli se on ihmisen kuuloalueella. (Lehto, & Luoma 1994, 166, 180; Myyryläinen 2001, 9.)

Värähtelyn nopeus määrää äänen korkeuden eli *taajuuden*. Sen yksikkö on *hertsi* (Hz), joka kertoo värähdysten määrän sekunnissa. Hidas värähtely tuottaa matalan äänen ja nopea värähtely korkean. Ihmisen kuuloalue käsittää normaalisti taajuudet 20–20 000 Hz, mutta herkimmillään ihmiskorva on keskitaajuuksilla 2000–5000 Hz. Puheen ymmärtämisen kannalta tärkein alue on 300–3000 Hz, mutta meluisissa olosuhteissa on tarpeen kuulla myös yli 3000 Hz:n ääniä. Kuuloalueen ulkopuoliset taajuudet ihminen kuulee huonosti tai ei ollenkaan. (Solomon 1996, 6–7.) Matalia, 0–20 Hz:n taajuisia ääniä kutsutaan infraääniksi. Ne eivät ole kuulolle vahingollisia (Fagerström 2006), mutta niillä on todettu olevan hermostolle haitallisia vaikutuksia ainakin taajuusalueella 5–10 Hz. Ihmisen kuuloalueen ylittävää yli 20 000 Hz:n ääntä taas kutsutaan ultraääniksi, ja sillä on monia tärkeitä sovelluksia mm. lääketieteessä. (Lehto, & Luoma 1994, 174.)

Taajuuden lisäksi aivokuoren kuulokeskus tulkitsee äänestä sen voimakkuuden eli *äänepainetason*, jonka yksikkö on *desibeli* (dB) (Solomon 1996, 6). *Kuulokynnyksellä* tarkoitetaan hiljaisinta ihmiskorvan kuultavissa olevaa ääntä, ja vaikka se on luonnollisesti yksilöllinen, sitä merkitään 0 dB:llä (Solomon 1996, 6, 23; Myyryläinen 2001, 10). Tämä nollassa on valittu vertailuarvoksi niin, että 0 dB vastaa terveen nuoren ihmisen kuulokynnystä 1000 Hz:n taajuudella (Mäkinen 1995a, 7; Solomon 1996, 4). Ihmiskor-

va on nimittäin herkempi joillekin äänentaajuuksille kuin toisille; korkeiden ja matalien taajuuksien täytyy olla voimakkaampia, jotta ihminen aistii ne yhtä hyvin kuin keskitaajuiset äänet (2000–5000 Hz) (Solomon 1996, 6; Myyryläinen 2001, 10). Ihmiskorva kuulee äänet, joiden voimakkuus on kuulokynnyksen (0 dB) ja kipukynnyksen (120–125 dB) välillä (Solomon 6, 23; Myyryläinen 2001, 10). Salmivalli on havainnut, että kipukynnyksen ylittävät äänet eivät tuota niinkään kuuloaistimusta vaan tuntemuksen kivusta (Myyryläinen 2001, 10).

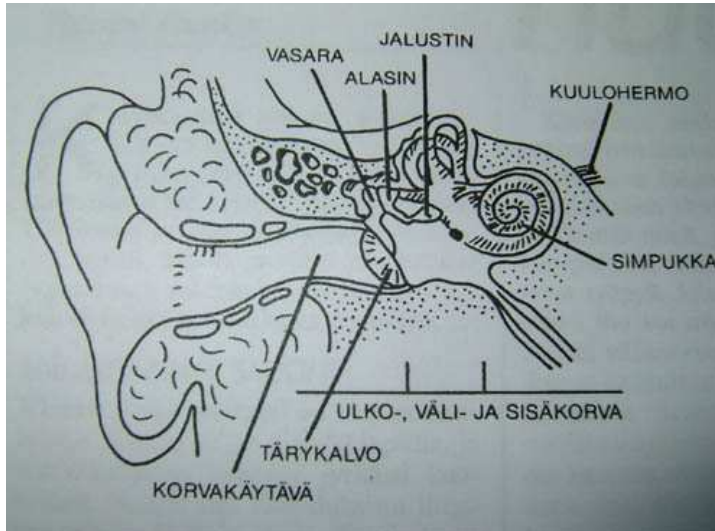
Äänenvoimakkuuden yksikkö desibeli on logaritminen yksikkö, mikä tarkoittaa sitä, että kolmen desibelin lisäys äänenvoimakkuudessa kaksinkertaistaa äänenpaineen ja samalla puolittaa turvallisen melussaoloajan. Toisin sanoen äänenpaineen kaksinkertaistuminen merkitsee kolmen desibelin lisäystä alkuperäiseen lukemaan. 50 dB plus 50 dB on siis yhteensä 53 dB. Niin ikään äänenpaineen kymmenkertaistuksessa desibelilukema kasvaa kymmenellä, satakertaistuksessa 20:llä ja tuhatkertaistuksessa 30 dB:llä. Näin ollen ensisilmäyksellä pieneltä vaikuttava nousu desibeliarvossa tarkoittaakin suurta kasvua äänenvoimakkuudessa.

Aikaa, jonka jälkeen kuulovaurion riski on toistuvassa, tietyn suuruudessa meluallistuksessa todennäköinen, kutsutaan *turvallisuusrajaksi* (Akaan–Penttilä 1998, 33; Saari 2001, 22). Turvallisuusrajoja on esitelty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Turvallisuusrajat eri melutasoille. Kolmen desibelin lisäys melutasossa kaksinkertaistaa äänenpaineen ja melurasituksen ja samalla puolittaa turvallisen melussaoloajan. (Kuuloliitto ry 2009b.)

Jatkuva ääni-taso [dB(A)]	Melussaoloaika
85	8 h
88	4 h
91	2 h
94	1 h
97	30 min
100	15 min
103	7 min
106	4 min
109	2 min
112	1 min
115	30 s / ei lainkaan

2.2 Korvan rakenne ja kuuloaistin toimintaperiaate



KUVA 1. Korvan rakenne ja osat (Rahko 1988, 23).

Ihmisen korva (kuva 1) rakentuu kolmesta osasta: ulko-, väli- ja sisäkorvasta. Ulkokorva koostuu korvalehdestä ja -käytävästä, jotka keräävät ja vahvistavat ääniaaltoja. Korvakäytävän päässä, ulko- ja välikorvan rajana on tärykalvo, herkkä sidekudoskiekko, jonka tehtävänä on muuttaa ilmassa värähtelevä ääni mekaaniseksi kuuloluiden liikkeeksi. Välikorvan täryntelossa sijaitsevat kuuloluut vasara, alasin ja jalustin ohjaavat värähtelyn sisäkorvan nesteisiin. (Rahko 1988, 23; Solomon 1996, 9–10.)

Varsinainen kuulon aistimisjärjestelmä sijaitsee sisäkorvassa, jossa värähtely etenee mustikan kokoisen kuulosimpukan nestekäytävissä kuuloaistinsoluihin, joita on kummassakin korvassa noin 15 000–20 000. Kukin näistä aistinkarvasoluista on herkkä omalle, tietylle taajuusalueelleen. Aistinsoluissa värähtely muuttuu sähköimpulsseiksi, jotka siirtyvät hermosäikeiden muodostamia ratoja pitkin ensin aivorungon kuulotumakkeisiin ja sieltä kuulohermoja pitkin edelleen aivokuoren kuulokeskukseen. Siellä ääni vihdoinkin kuullaan. (Rahko 1988, 23; Vänttinen 1994, 20; Solomon 1996, 9–11.)

2.3 Melu on häiritsevää tai haitallista ääntä

Kun ihminen aistii äänen, hän kuulee sen aina joko miellyttävänä, neutraalina tai häiritsevänä. Äänet voidaan myös luokitella laadun perusteella esimerkiksi luonnonääniin, musiikkiin, puheeseen ja meluun. (Lehto, & Luoma 1994, 165; Solomon 1996, 6.) Melulla tarkoitetaan yleensä mitä tahansa epämiellyttävää, häiritsevää, tarpeetonta, vahingollista, liian voimakasta tai häiritsevästi poikkeavaa ääntä. Se voi olla korkeaa tai matalaa ääntä, pitkään tasaisena jatkuvaa tai kova, yhtäkkinen ääni. (Solomon 1996, 8; Saari 2001, 20.) Melu on ympäristösaaste, jolle ihmiset eivät halua vapaaehtoisesti altistua, paitsi toisinaan, kun kyseessä on musiikki (Marttila 1988, 28). Vastoin yleistä harhaluuloa myös miellyttävänä koettu musiikki on melua ja ihmiselle haitallista, mikäli se on liian voimakasta tai altistusaika on liian pitkä, sillä ratkaisevaa ei ole äänen laatu vaan äänenpaine (Solomon 1996, 8; Saari 2001, 21). Lyhyesti sanottuna melu on siis häiritsevää tai terveydelle haitallista ääntä.

Koska melu on myös psykologinen ilmiö, äänen mieltäminen meluksi ja kokemus sen häiritsevyydestä on aina yksilöllistä ja siksi erilaista eri ihmisillä. Melun häiritsevyyteen vaikuttavat paitsi äänen voimakkuus, myös sen ajoitus, laatu ja kesto. Äänenvoimakkuuden suhteen oivallisena melumittarina toimii normaali puhe: melu on liian kovaa, jos ääntä täytyy keskustellessa korottaa. (Solomon 1996, 8.) Saari (2001, 21) pitää nyrkkisääntönä, että kuulosuojaimet ovat tarpeen, mikäli ei melun takia kuule puhetta metrin etäisyydeltä.

2.4 Melua ”joka tuutista”

Ympäristömme on nykyään meluisampi kuin koskaan ennen. Monissa maissa melu on jopa luokiteltu suurimmaksi ihmisen terveyteen ja viihtyvyyteen vaikuttavaksi ympäristösaasteeksi (Solomon 1996, 2; Saari 2001, 20), ja kuitenkin yhteiskuntamme hyväksyy sen jokapäiväisen pakkosyötön. Korvamme saavat yhä harvemmin tilaisuuden levätä hiljaisuudessa, kun ulkona pauhaa liikenne ja sisällä kotonakin monesti televisio tai musiikki.

Melun haitallisuuteen on kyllä havahduttu jo vuosikymmeniä sitten, mikä näkyy mm. 1950-luvun lopun työturvallisuuslaissa. Meluisat työympäristöt osataankin nykyään tiedostaa yhtä lailla vaarallisiksi kuin esimerkiksi säteilylle altistavat alueet, mutta vasta viime aikoina on ymmärretty, että tulisi kiinnittää huomiota myös vapaa-ajan meluallistukseen (Myyryläinen 2001, 8; Saari 2001, 20). Juuri pitkäaikainen altistuminen melulle voi aiheuttaa salakavalasti vähittäistä, mutta lopullista kuulovauriota (Saari 2001, 21).

Viime aikoina on alettu kiinnittää huomiota erityisesti nuorten vapaa-ajan meluallistukseen. Tuoreen tutkimuksen mukaan teini-ikäiset ja nuoret aikuiset käyttävät meluisiin vapaa-ajan harrastuksiinsa kokonaisuudessaan 40 tunnin työviikkoa vastaavan ajan viikoittain (Jokitulppo 2009). Meluisia harrastuksia ovat mm. bändisoitto, klassinen musiikki, rock-konsertit, musiikkifestivaalit, diskot, musiikin kuuntelu mp3-soittimilla, videopelit, ammunta, sisäliikunta (esim. aerobic, zumba), urheiluottelut ja moottoriurheilu. Muita vapaa-ajan melulähteitä ovat käsityökoneet, kotitalouskoneet, puutarhatyövälineet (esim. moottorisahat, ruohonleikkurit), autostereot sekä ravintola- ja elokuvamusiikki. Myös useat lasten lelut ja pyssyt ylittävät helposti 100 dB:n kynnyksen (Saari 2001, 20). Nykyään onkin alettu puhua myös ns. lelumelusta.

3 MELUN VAIKUTUKSET

Vaikuttaa siltä, että kuuloaistintamme ei ole tarkoitettu kestävästi niin kovaa räsitystä kuin mille se nykyään usein joutuu. Kuuloliiton tietojen mukaan noin 750 000 suomalaisella arvioidaan olevan kuulonalenema ja huonokuuloisuuden on todettu yleistyvän ikähaitarin molemmista päistä (Kuuloliitto ry 2009b). Lisäksi tinnituksesta eli korvien soimisesta kärsii pitkälti yli puoli miljoonaa ihmistä, ja puolustusvoimissa alokkaille tehty kuulontutkimus osoittaa, että joka viidennellä 18 vuotta täyttäneellä on pysyvä kuulovamma (Saari 2001, 20,22). Kuulon heikkeneminen ei siis ole enää vain vanhojen ihmisten ongelma!

Lisää ajattelemisen aihetta antaa eräs *Terveys 2000* -lehden artikkeli (Rahko 1988, 25), jossa kerrotaan tutkimuksista, joiden mukaan Afrikan autiomaissa, joiden äänimaisemasta puuttuvat kokonaan kovat äänet, erittäin vanhatkin ihmiset kuulevat varsin hyvin. Länsimaissa kuulon tiedetään huononevan iän myötä, mutta ikähuonokuuloisuuden syyt tunnetaan toistaiseksi vielä huonosti. Olisiko sittenkin niin, että ikähuonokuuloisuus ei johtuisikaan suoranaisesti ihmisen ikääntymisestä vaan ikääntymisestä meluisassa ympäristössä? Melun voidaan epäillä aiheuttavan merkittävän osan ikään liittyvästä kuulonalenemasta. (Starck, Pyykkö, & Toppila 1996.)

Seuraavissa alaluvuissa käsitellään erilaisia kuulovaurioita sekä niiden syitä ja yhteyksiä meluallistukseen. Melu voi aiheuttaa kuulovamman pitkän ajan kuluessa tai kertapamauksella. Tämä voi tarkoittaa kuulon heikkenemistä tilapäisesti tai pysyvästi, jonkin ylimääräisen äänen ”päälle jäämistä” ainiaaksi, yliherkkyyttä äänille tai ihmisen kuuroutumista kokonaan. Vaikka meluallistuksen yhteys kuulovaurioihin on kiistämätön, on silti hyvä muistaa, että kuulon heikkenemistä voivat aiheuttaa myös eräät sairaudet sekä ikääntyminen, ja että jokaisen ihmisen kuuloaistinsolujen sietokyky melulle on yksilöllinen, mikä on osaltaan ratkaisevaa kuulovaurion saannin kannalta (Solomon 1996, 7).

3.1 Kuulovaurio, meluvaurio, meluvamma vai kuulovamma?

Termejä *kuulovaurio*, *meluvaurio* ja *meluvamma* saatetaan varsinkin puhekielessä käyttää pitkälti synonyymeinä. Sanasta kuulovaurio ei ilmene vaurion aiheuttaja, kun taas meluvaurio tarkoittaa nimenomaan melun aiheuttamaa kuulovauriota. Meluvauriota saattaa tapahtua korvassa ihmisen huomaamatta pitkänkin aikaa ennen kuin varsinainen meluvamma syntyy. (Fagerström 2006.) Meluvamma aiheuttaa mm. kuulonalenemaa, tinnitusta, muutoksia äänekkäiden äänten sietokyvyssä sekä kyvyttömyyttä saada selvää puheesta (Solomon 1996, 12; Toppila, Laitinen, Starck & Pyykkö 2004, 7). *Kuulovamma* puolestaan voi olla synnynnäinenkin. Kansainvälisen ISO¹ 1999 -standardin mukaan se on lähinnä rakenteellinen vika, joka voimakkaasta kuulokyvyn heikentymisestä johtuen haittaa ihmisen jokapäiväistä elämää. Kuulovamma kattaa niin heikkokuuloiset, tinnituksesta kärsivät kuin kuuroutuneetkin. (Mäkinen 1995a, 40; Fagerström 2006.)

Meluvamma on niin sanotun ikäkuulon lisäksi toinen suuri huonokuuloisuuden aiheuttaja (Rahko 1988, 25). Melun aiheuttama kuulovaurio syntyy salakavalasti vähitellen (Saari 2001, 20; Solomon 1996, 3). Kuulovaurio saattaa kehittyä kymmenenkin vuotta ennen kuin asiaan huomataan puuttua tai kuulon huononeminen voidaan edes mitata, sillä pitkäaikainen tai usein toistuva meluallistutus heikentää sisäkorvan toimintakykyä hitaasti ja yleensä äkillisiä oireita aiheuttamatta (Mäkinen 1995b; Solomon 1996, 12; Akaan–Penttilä 1998, 31). Koska alkuvaiheessa oleva kuulon heikentymä ei näy kuulokäyrässä, aistinsolujen tilaa on vaikea arvioida (Melukansio 1994, 15; vrt. Mäkinen 1995a, 31). Korvissa ei myöskään näy ulkoisia poikkeavuuksia, ei tunnu kipua, eivätkä korvat vuoda verta (Mäkinen 1995a, 36). Niinpä edes henkilö itse ei yleensä huomaa alkavaa meluvammaa ennen kuin kuuloaistinsoluja on jo tuhoutunut paljon, jolloin kuulosuojelun kanssa ollaan auttamattomasti myöhässä.

Meluvamman ensioireita ovat korvien soiminen, vaikeus erottaa puhetta hälyisissä olosuhteissa ja tuntemus siitä, että korvat ovat ”lukossa” tai ”tukossa” (Solomon 1996, 3, 12). Korvien vinkuminen tai suhina meluallistuksen jälkeen on merkki peruuttamattomasta vauriosta kuulosimpukassa. Saari (2001, 21) kutsuu tällaisia ääniaistimuksia aistinkarvojen viimeiseksi hätähuudoksi tai ”kuolonkorahdukseksi” ennen lopullista tuhoa.

¹ International Organization for Standardization

Ääniaistimukset ovat aluksi ohimeneviä, mutta ellei kuuloa suojata tai melua vältetä, ne saattavat jäädä pysyviksi (Rahko 1988, 25; Saari 2001, 21).

Kuulosolujen toiminnan heikkeneminen tai loppuminen voi johtua solujen heikentyneestä aineenvaihdunnasta, hermosolujen määrän vähenemisestä, sisäkorvan verisuonten rappeutumisesta tai melun aiheuttamasta mekaanisesta vauriosta (Rahko 1988, 25; Starck ym. 1996). Meluvaurion aiheuttama kuulonmenetys johtuu siitä, että sisäkorvan kuulosimpukan herkät ja uusiutumattomat aistinkarvasolut ovat tuhoutuneet (Akaan–Penttilä 1998, 32; Saari 2001, 21). Solomon (1996, 11) kuvailee, että aistinkarvasolut taipuvat voimakkaassa melussa kuin vilja myrskyssä, ja osa niistä saattaa jäädä lakoon lopullisesti. Kun näin käy, aivojen kuulokeskukseen ei enää koskaan välity tiettyjä, laonneiden aistinkarvasolujen edustamia taajuuksia. Aivot pystyvät kuitenkin arvaamaan sanoman, mikäli aistinsoluja on tuhoutunut vain vähän.

Melun aiheuttamaa kuulovauriota ei voi korjata eikä parantaa, ei leikkauksella eikä lääkehoidolla. Ainoastaan välikorvasta johtuva kuulon heikkeneminen on joissain tapauksissa mahdollista korjata leikkauksella, mutta sisäkorvassa tai keskushermostossa oleville vaurioille ei voida tehdä mitään. (Akaan–Penttilä 1998, 31.) Koska tuhoutuneiden aistinsolujen tilalle ei kasva uusia, kuulonmenetys on peruuttamaton.

3.2 Meluvamman syntyyn vaikuttavat tekijät

Melun haitallisuuteen ja meluvamman syntyyn vaikuttavia tekijöitä ovat: altistuksen voimakkuus, kesto, toistuvuus sekä ihmisen yksilöllinen alttius kuulovauriolle (Marttila 1988, 28; Solomon 1996, 7). Marttila (1988, 28) nostaa ratkaisevimmaksi yksittäiseksi tekijäksi altistumisajan. Pitkäaikainen altistuminen jatkuvalla melulle lisää merkittävästi kuulovaurioriskiä, mutta toisaalta melun haitallisuuteen vaikuttaa myös melun tyyppi: lyhytkestoinen, hyvin voimakas impulssiääni voi olla tasaisesti jatkuvaa ääntä huomattavasti vahingollisempi (Marttila 1988, 28; Solomon 1996, 12). Mitä taajuuksiin tulee, ääniteknikko Kauhasen (Ehrnrooth 1998, 34) mukaan kuulolle vaarallisimpia ovat ns. keski- ja ylä-äänit sekä korkeat ääniefektit; matalat bassoäänit sen sijaan eivät ole kuulolle haitallisia.

Rahkon (1988, 25) mielestä meluvamman syntymiseen vaikuttaa eniten yksilöllinen meluherkkyys. Seuraavat yksilölliset, ympäristöön ja elintapoihin liittyvät tekijät lisäävät samanaikaisesti vaikuttaessaan melun haitallisuutta ja kuulonaleneman riskiä: verenpainetauti, kohonnut veren kolesterolipitoisuus, tupakointi, runsas särkylääkkeiden käyttö, ääreisverenkierron sairaudet, valkosormisuusoireen esiintyminen, diabetes, kuuloa rasittavat vapaa-ajan harrastukset, perinnöllinen taipumus kuulonalenemaan sekä pigmentaatioaste (Starck ym. 1996). Lisäksi noin kymmenellä prosentilla väestöstä sisäkorva on keskimääräistä herkempi meluvaurioille² (Akaan–Penttilä 1998, 31).

Tulee myös ottaa huomioon, että lasten kuulo on oletettavasti herkempi vaurioitumiselle kuin aikuisella (Salmivalli 1990, 2912; Solomon 1996, 31). Tutkimukset ovat osoittaneet odottavan äidin melualtistuksen voivan aiheuttaa lapselle huonokuuloisuutta, sillä sisäkorva ja keskushermoston kuulojärjestelmä kehittyvät sikiökaudella (Kaaja 2009, 12). Mitään varmaa keinoa tai mittaria, jolla korvan kestävyys tai erityisherkkyyden saisi selville, ei kuitenkaan ole (Marttila 1988, 28; Saari 2001, 21). Jos joskus tuntuukin, että toiset voivat olla kovassa melusateessa ilman mitään seurauksia, niin riittävän kova tai kauan kestävä melu tuhoaa kuitenkin aina kuulosoluja ja johtaa ennemmin tai myöhemmin pysyvän kuulovamman syntyyn (Solomon 1996, 13).

3.3 Impulssiäänet ja kipu korvassa

Meluvamma voi syntyä paitsi pitkäaikaisen kokonaismelualtistuksen tuloksena, myös äkillisesti kovan impulssiäänen aiheuttamana: yksikin voimakas laukaus, räjähdys tai jopa nallipyssyn paukaus lähellä korvaa voi viedä kuulon kerrasta. Tällöin on kyseessä nk. akustinen trauma (Salmivalli 1990, 2910). Iskumelu (impulssiäänet) onkin kuulolle vaarallisinta. Välitön kuurous seuraa myös silloin, jos korvan juuressa räjähtää esimerkiksi paineletku. (Solomon 1996, 12; Saari 2001, 20–21.)

Korvassa voi tuntua kipua, jos äänenvoimakkuudet ovat suuria ja korvaan pääsee liian voimakas paineaalto. Ääni tuntuu yleensä noin 100–105 dB:n tasolta alkaen epämiellyttävältä (Salmivalli 1990). Lisäksi Salmivallin mukaan kipukynnyksen ylittävät eli 120–125 dB:ä voimakkaammat äänet eivät tuota enää niinkään kuuloaistimusta kuin tunte-

² Koe-eläimistäkin on löydetty meluherkkyttä lisääviä geenivirheitä (Starck ym. 1996).

muksen kivusta (Myyryläinen 2001, 14). Kokeellisissa tutkimuksissa on havaittu, että äänenpainetason noustessa nopeasti yli 140 dB:n sisäkorvan kudoksissa tapahtuu repeytymistä eli mekaanista vauriota, mm. kuuloluuketju voi katketa tai tärykalvo revetä (Koskinen 1991, 77; Mäkinen 1995a, 32). 140 dB onkin välittömän kuulovaurion riskiraja (Solomon 1996, 23). Lisäksi tärykalvo voi puhjeta, jos äänenpainetaso ylittää 160 dB, ja esimerkiksi tykistä lähtevä 180 dB äänenpainetaso saa korvan Cortin-elimien³ jo repeytymään irti (Ylikoski, & Jauhiainen 1980, 99; Solomon 1996, 23; Söpanen 1997, 14). Taulukko 2 antaa esimerkkejä eri äänenvoimakkuuksista ja äänilähteistä (Solomon 1996, 22–23).

TAULUKKO 2. Äänet desibeleinä (Solomon 1996, 22–23).

Turvallinen alue	Vaaravyöhyke	Vaurioalue
0 dB – hyvin heikko ääni, terveeseen korvan kuulokynnys	90 dB – moottoripyöräkilpailu, ruohonleikkuri, raskas kuormuri	125 dB – kipuraja
10 dB – lehtien havina	100 dB – kulmahiomakone	130 dB – suihkukone
40 dB – tietokone	110 dB – rock-konsertti, disko	140 dB – välittömän kuulovaurion riski
60 dB – puhelinkeskustelu vaikeutuu		180 dB – tykki, tärykalvo ja/ tai Cortin-elin repeytyy
70 dB – liikenne		
80 dB – kouluruokala, ääntä täytyy korottaa keskustelussa		
85 dB – riskiraja: vähitellen kehittyvä kuulovaurio		

3.4 Kuulonalenema – tilapäinen tai pysyvä

Kansainvälinen ISO 1999 -standardi määrittelee kuulonaleneman seuraavasti: ”Kuulokyvyn poikkeama tai muutos huonompaan normaalista. Lähinnä toiminnallinen häiriö, joka voidaan havaita kuulokäyrältä.” (Mäkinen 1995a, 4, 40.) Erotuksena ulko- tai välikorvan sairauden aiheuttamasta konduktiivisesta kuuloviasta ns. sensorineuraalinen kuulonalenema tarkoittaa kuulon huononemista, joka johtuu sisäkorvan tai kuulohermon toiminnan heikkenemisestä tai niillä alueilla olevasta vammasta tai sairaudesta (Palva

³ Cortin-elin on kuuloaistin päätte-elin, josta korvan 15 000–20 000 aistinkarvasolua kohoavat (Palva 1983, 7–8).

1983, 87; Mäkinen 1995a, 5). Kuulonalenema voi olla tilapäinen tai pysyvä (Solomon 1996, 11).

Toistuva altistus melulle tai altistuminen liian voimakkaalle melulle voi aiheuttaa kuulon tilapäisen heikkenemisen (TTS, *temporary threshold shift*), joka on siis ensioire siitä, että äänenpainetasot ovat olleet liian korkeat (Ylikoski, & Jauhiainen 1980, 99; Marttila 1988, 28; Akaan–Penttilä 1998, 31). Tilapäinen kuulonalenema on havaittavissa jo melualtistuksen ensimmäisten tuntien aikana ja se ilmenee korvien lukkoisuutena, soimisena ja korkeiden taajuuksien (4000–8000 Hz) eli ns. diskanttialueen huonokkuoluutena (Palva 1983, 95; Marttila 1988, 28; vrt. Mäkinen 1995a, 32). Se on yleensä alle 20 dB:n suuruinen ja sen oireet katoavat ja kuulo normalisoituu *hiljaisessa ympäristössä* tavallisesti puolen tunnin – muutaman tunnin kuluessa (Marttila 1988, 28; Vänttinen, 1994, 20; Tulppa melulle). Kuulokyvyn täydellinen palautuminen väliaikaisesta kuulonalenemasta saattaa kuitenkin kestää jopa viikkoja riippuen kuulonaleneman suuruudesta, johon puolestaan vaikuttavat altistumisen kesto, melun voimakkuus ja taajuus, yksilöllinen meluherkkyys sekä kuulokynnys ennen altistusta (Palva 1983, 95; Vänttinen 1994, 21; Tulppa melulle).

Korvien rasiutilanteesta alkanut tilapäinen kuulon heikentyminen saattaa jäädä pysyväksi, jolloin kyseessä on palautumaton, pysyvä kuulonalenema (PTS, *permanent threshold shift*) (Ylikoski, & Jauhiainen 1980, 97; Akaan–Penttilä 1998, 31). Tästä käytetään myös nimitystä NIHL (*noise induced hearing loss*), melun aiheuttama kuulovamma (Mäkinen 1995a, 4, 36). Pysyvä kuulonalenema on monesti seurausta pitkän ajan kuluessa usein toistuneista tilapäisistä kuulonalenemista (Marttila 1988, 28; Vänttinen, 1994, 21).

Kuulovaurion aluksi tuhoutuvat yleensä korkeat taajuudet (Solomon 1996, 14). Pysyvä kuulonalenema näkyikin tyypillisesti audiogrammissa eli kuulokäyrässä⁴ aluksi kuoppa 4000 Hz:n kohdalla (Ylikoski, & Jauhiainen 1980, 97). Borchegrevinkin mukaan ääniä esiintyy määrällisesti eniten alueella 4000–6000 Hz (Mäkinen 1995a, 36), ja ihmisen kuulo on myös herkimmillään juuri 4000 Hz:n kohdalla (Solomon 1996, 7). Mikäli

⁴ kuulontutkimuksesta saatava graafinen esitys ihmisen kuulosta

meluallistutus jatkuu eikä kuuloa suojata, kuulonalenema laajenee koskemaan muitakin taajuuksia, kuten puhealuetta (300–3000 Hz) (Solomon 1996, 7, 12).

Jo pienikin kuulonalenema tarkoittaa suurta lakoa korvan kuuloaistinsoluissa: 10 dB:n kuoppa audiogrammissa merkitsee, että noin 90 % kyseisen taajuuden aistinkarvoista on tuhoutunut. Tämän seurauksena jäljelle jääneet aistinkarvat ovat aiempaa alttiimpia vauriolle, kun niillä on vähemmän tukea ympärillä. Jo vaurioituneen kuulon suojeleminen on siis entistäkin tärkeämpää. Työterveyslaitoksen mukaan jo 10–15 dB:n kuulonalenema on vaikea kuulovamma ammatissaan erinomaista kuuloa tarvitseville, kuten muusikoille, joiden täytyy pystyä erottamaan pienetkin äänenpaineen vaihtelut niin korkeilla kuin matalilla taajuuksilla. (Saari 2002, 20.)

3.5 Kuulovaurio puhealueella ja sen seuraukset

Käytäntö ja tutkimukset ovat osoittaneet, että kuulovaurion laajeneminen puhealueelle vaikeuttaa toisten puheen kuulemista vähemmän ihanteellisissa olosuhteissa kuten puhelimesta, kaikuissa tiloissa, isossa ryhmässä ja erityisesti meluisassa ympäristössä (Solomon 1996, 14; Toppila ym. 2004, 7). ”Puheviestinnän vaikeutuminen tai melun peittovaikutus puheeseen on tilanne, jossa melu sekoittuu kuultavaksi tarkoitettuun puheeseen ja vaikeuttaa puheen erottamista ja ymmärtämistä”, määrittää asiaa Kuulonhuoltoliiton julkaisu. Sanat hukkuvat taustäänäniin ja ihmisten korottaessa ääntään puheen selvyys kärsii entisestään. (Solomon 1996, 14.) Salmivalli Turun yliopistollisen keskussairaalan kuulokeskuksesta antaa esimerkkejä siitä, miten huonokuuloiset kuulevat sanoja (Saari 2001, 20):

Oikea sana:	Miten kuuli:
öisin	...löysin
valta	...malta
vyyhti	...kiiski
syiset	...siniset
möly	...veli
marssi	...Martti
nöyrä	...leira

30 dB:n suuruinen kuulonalenema on jo invalidisoiva (Solomon 1996, 12). Ensimmäisenä kuuluvista häipyvät konsonantit, joita kuulemalla puheen sisällöstä selviää 95 %. Koska vokaalit kuitenkin säilyvät, huonokuuloinen henkilö uskoo yleensä kuulevansa edelleen hyvin, mutta ajattelee muiden alkaneen puhua epäselvästi. (Rahko 1988, 25.) Kuulonhuoltoliiton julkaisema kuluttajan opas melusta listaa pysyvän kuulovaurion tuntomerkkejä (Solomon 1996, 14):

- Joudut pinnistelemaan saadaksesi selvää puheesta.
- Et aina kuule puhetta ensimmäisellä kerralla.
- Huomaat usein kysyväsi: mitä?
- Ystäväsi sanovat, että puhut kovalla äänellä.
- Kuuntelet televisiota kovemmalla kuin muut.
- Et kuule ovikelloa ja puhelinta.
- Sinun on vaikea seurata tapahtumia mm. teatterissa ja kokouksissa.

Useisiin 80- ja 90-luvulla tehtyihin tutkimuksiin viitaten Toppila ym. (2004, 7) valottavat kuulovamman vaikutuksia mm. työoloissa: kuulovammasta kärsivät työntekijät tarvitsevat normaalikuuloisia 5–25 dB:ä suuremman signaali-kohinasuhteen, jotta he havaitsevat, tunnistavat ja paikallistavat varoitusäänen. Sama ilmiö toistuu kuulovammaisten kommunikoidessa muiden kanssa. Nämä oireet voivat johtaa tuottavuuden vähentymiseen, tapaturmien lukumäärän kasvuun ja työmoraalin laskuun.

Kuulovamma vaikuttaa myös elämän laatuun. Se voi saada ihmisen tuntemaan itsensä ympäristöstään eristetyksi ja muuttaa hänet sosiaalisesti eristäytyneeksi (Mäkinen 1995a, 40; Solomon 1996, 12). Kuulovamma saattaa tutkimusten mukaan aiheuttaa myös taipumuksen vältellä tilanteita, joissa puheenerottamisvaikeudet ilmenevät, johtaan pitkällä tähtäimellä elämäntapamuutokseen (Toppila ym. 2004, 7). Toppila (Kaaja 2009, 15) arvioi kuulovamman olevan 20–30 %:lla työttömistä ainakin osasyynä työttömyyteen. Lisäksi joka viides masennusdiagnoosi johtuu kuulo-ongelmista; huonokuuloisella onkin normaalikuuloisiin verrattuna puolitoista kertaa suurempi riski sairastua mielenterveydellisesti. Vaikka meluvamman aiheuttamia haittoja ei voida kokonaan poistaa, niitä voidaan kuitenkin koettaa lievittää apuvälineillä kuten kuulokojeilla (Solomon 1996, 14).

3.6 Tinnitus eli korvien soiminen

Kuulon tilapäiseen heikentymiseen sekä meluvaurioon liittyy usein korvien soimista eli tinnitusta (Mäkinen 1995a, 34; Tulppa melulle). Termi tinnitus tulee latinankielisestä soimista, kilinää tai hurinaa tarkoittavasta sanasta *tinnere*. Tinnitus voidaan määritellä myös ”ilman ulkoista syytä kuuluvaksi ääniaistimukseksi”. (Saari 2001, 22.) Tinnitus voi johtua muustakin kuin meluvauriosta ja usein sen aiheuttajaa ei edes tiedetä.

Tinnituksesta tiedetään ylipäänsä vasta kovin vähän – mm. sen syntymekanismia ei vielä tunneta. Tutkijat olettavat, että melusta kärsivä simpukka voi ”informaatiotulvassaan alkaa tuottaa myös jatkuvaa ääntä”, ja että tinnitus johtuu vaurion aiheuttamasta kuulohermossa tapahtuvasta ”spontaanista toiminnasta”, jonka ihminen mieltää äänenä (Solomon 1996, 13). Tinnitusta on olemassa kahta tyyppiä: subjektiivisen ihmisen aistii yksin, kun taas erittäin harvinaisen, objektiivisen tinnituksen voivat muutkin kuulla stetoskoopilla. Objektiiviseen tinnitukseen on yleensä fysiologinen syy. (Ylikoski, & Jauhiainen 1980, 90.) Tässä työssä käsitellään pelkästään subjektiivista tinnitusta.

Korvien soimista esiintyy lähes puolella ihmisistä lyhyinä, korkeintaan muutamien minuuttien kestoisina jaksoina (Solomon 1996, 13). Jatkuvasta, häiritsevästä tinnituksesta sen sijaan kärsii maassamme yli puoli miljoonaa ihmistä (Saari 2001, 22). Työterveyslaitoksen (2010d) tietojen mukaan noin 15 %:lla ihmisistä korvat soivat säännöllisesti, paitsi muusikkojen keskuudessa tinnitusta esiintyy noin 50 %:lla. Tinnitus ilmenee yleensä yksittäisen taajuuden jatkuvana soimisena tai kohinana, jonka on todettu tavallisesti paikallistuvan korkeille taajuuksille 4000–6000 Hz:n tienoille, josta kuulo on jo heikentynyt (Mäkinen 1995a, 34). Jokainen kokee kuitenkin tinnituksen yksilöllisesti: äänet vaihtelevat voimakkuudeltaan, laadultaan ja häiritsevyydeltään. Alla on listattu joitakin potilaiden määrittelemiä tinnitusääniä. (Solomon 1996, 13; Saari 2001, 23.)

- suhina, suihinä, surina, sirinä, pärinä, vihellys, vinkuna, ininä
- pauke, jumpsutus, kalkatus, jyskytys
- piippaus, naputus, morsetus
- sirkkelin ääni, moottorin melu, manalan orkesteri, pauhaava vesiputous, jyskyttävä konepaja, viiltävä puhelimen pärinä

Tinnitus vaivaa tavallisesti pahiten silloin, kun on hiljaista, kuten yöllä sekä illalla, jolloin se voi vaikeuttaa nukahtamista. Tinnitus voi myös kuulua ja häiritä henkilöä koko ajan ja olla niin voimakasta, että se peittää korvaan tulevia ääniä. ”Tinnituksen riivaamat” pitävät vaivaansa jopa pahempana kuin kuulon heikkenemistä. (Solomon 1996, 13.) Tinnitus voidaan jakaa häiritsevyytensä perusteella seuraaviin vaikeusasteisiin (Ylikoski, & Jauhiainen 1980, 90):

1. Ääni kuuluu vain hiljaisessa ympäristössä.
2. Ääni on häiritsevä vain hiljaisessa ympäristössä.
3. Ääni on aina häiritsevä.
4. Ääni on aina häiritsevä ja haittaa myös normaalia yöunta.

Toinen tapa on jakaa tinnitus kolmeen vaikeusasteeseen. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvilla henkilöillä on lievä tinnitus, joka ei yleensä aiheuta heille suurempia ongelmia. Tähän ryhmään kuuluu enemmistö tinnituspotilaista. Vaikeusasteen 2 tinnitus aiheuttaa nukahtamisvaikeuksia, ja kolmanteen ryhmään kuuluvilla koko elämä on häiriintynyt. Heillä tinnitus on ”tunkeutunut syvälle tietoisuuteen” (Saari 2001, 23), mikä aiheuttaa keskittymis- ja uniongelmiä sekä vaikeuksia sosiaalisessa ja työelämässä. Vaikeusasteen 3 tinnitus voi pahimmassa tapauksessa johtaa jopa itsetuhoon. Tähän ryhmään kuuluu 1,5–2 % väestöstämme. (Saari 2001, 22–23.)

Tinnituksen aiheuttajat voidaan karkeasti jakaa kahteen ryhmään. Näistä ensimmäiseen kuuluvat melu, päähän kohdistuvat iskut, äkillinen kuulonmenetys, kasvain kuulohermossa sekä eräitä sairauksia, kuten Menière-tauti eli painehäiriö tasapainoelimessä ja otoskleroosi eli kuuloluiden luutuminen. Tällaisissa tapauksissa ääniaistimus on jäänyt kuulomuistiin pysyvästi ja tinnitusta ei voi tiettävästi millään keinolla parantaa. Tinnituksen aiheuttajana voivat olla myös toiseen ryhmään kuuluvat verenpaine, niska- ja hartiasseudun lihasjännitykset, purenta, anemia, korvakäytävän tukos jne. Näistä syistä johtuva tinnitus voidaan mahdollisesti parantaa tai sitä voidaan helpottaa. Tinnitusta pahentavat ainakin tilapäisesti mm. stressi, väsymys, tupakointi, alkoholi ja fyysinen rasitus. (Saari 2001, 23.)

Lääketiede on tinnituksen suhteen vielä ”lapsenkengissä” ja kovin ”aseeton”. Mitään lääkettä tinnitukseen ei ole, mutta kokeiltavia hoitomuotoja on useita – varsinkin perin-

teisen länsimaisen lääketieteen ulkopuolelta: luontaistuotteet, akupainanta, akupunktio, vyöhyketerapia, hieronta, jooga, hypnoosi jne. Tinnituksesta on alettu puhua avoimesti vasta parin viimeisen vuosikymmenen aikana, ja tinnituspotilaat ympäri maailmaa ovat perustaneet tukiryhmiä ja yhdistyksiä, jotka ovat tulleet suureen tarpeeseen. (Saari 2001, 22–23.)

3.7 Hyperakusia eli ääniyliherkkyys

Kodin suuri lääkärikirja (1996, 470) määrittelee hyperakusia-ilmion tarkoittavan *kuulon herkistymistä*, eli ”tilaa, jossa kuuloaistin epämiellyttävyyssynnys on alentunut ja vähäinenkin melu voi tuntua epämiellyttävältä tai jopa aiheuttaa kipua”. Suurimmassa osassa tämän tutkimuksen lähteitä tätä ilmiötä ei edes mainittu nimeltä – Fagerströmin (2006) mukaan hyperakusiasta onkin alettu puhua vasta melko hiljattain.

Kuuloliiton Kuulosuoja-sivustolla kerrotaan, että ääniyliherkistyneellä aivan tavallisetkin elämän äänet voivat aiheuttaa kipua korvassa ja maailma tuntua epämiellyttävän meluisalta. Oireita voivat pahentaa väsymys ja stressi sekä hyperakusiaan usein liittyvä tinnitus. Lisäksi liiallinen kuulon suojaaminen, itsensä totuttaminen todellista hiljaisempaan maailmaan, voi pahentaa ääniyliherkkyysoireita jatkossa. (Kuulosuoja.fi 2010.) Fagerström painottaa, että kuuloaan ei saisi siis missään tapauksessa alkaa varoa liikaa, sillä se tarvitsee ärsykeitä toimiakseen hyvin. Jos korvalla ei ole tarpeeksi ärsykeitä, normaalitkin äänet voivat alkaa häiritä tai jopa sattua. (Fagerström 2006.)

3.8 Melun fysiologiset ja psykologiset vaikutukset

Melun vaikutukset voidaan jakaa kuuloon kohdistuviin eli audiologisiin sekä kuulon ulkopuolisiin, psykologisiin ja fysiologisiin vaikutuksiin (Ylikoski, & Jauhiainen 1980, 97). Konkreettisinta ja kohtalokkainta melun vaikutus on yleensä kuuloon, mutta melun haittavaikutuksia mm. työhön, terveyteen, viihtyvyyteen, lepoon, uneen ja keskittymiskykyyn ei myöskään pidä vähätellä.

Melu on haitallista ihmisen kokonaisterveydelle: kuulon lisäksi se voi vaikuttaa mm. sydämen lyöntinopeuteen, verenkiertoon, aineenvaihduntaan, hengitystiheyteen, hermostoon ja psyykeen. Koska ihminen reagoi meluun säikähdyksirefleksillä, melu aiheuttaa lihasjännitystä, väsymystä, päänsärkyä, keskittymiskyvyttömyyttä ja unettomuutta. Melu voi saada aikaan myös hormonaalisia häiriöitä sekä ruoansulatuselinten vaivoja: mahanesteen ja syljen erityys vähenee ja suolen liikkeet hidastuvat (Marttila 1988, 28; Solomon 1996, 15; Saari 2001, 20). On merkille pantavaa, että vaikka muutokset ovat yleensä lyhytkestoisia, elimistö ei mukaudu melutasoon, vaan reagoi meluun aina uudestaan (Rahko 1990). Vielä melun haittavaikutuksiin listataan, että se tekee ihmisistä aggressiivisempia, kielteisempiä, stressaantuneempia, ärtyisämpiä ja levottomampia sekä vaikuttaa ilmeisen negatiivisesti ihmisen oppimiseen, vireystilaan, suorituksiin, kommunikaatioon, päätöksentekoon ja muuhun käyttäytymiseen. (Solomon 1996, 15–16.)

Eläinkokeissa melun on todettu vaikuttavan negatiivisesti ruumiinpainon kehitykseen, luiden pituuskasvuun ja valkosolujen määrään, ja kohottavasti rasvahappojen pitoisuuteen sekä veren kolesterolipitoisuuteen. Edelleen melu aiheutti eläimillä valtimoiden seinämien kovettumista, infektiokerkkyyden lisääntymistä ja viruskasvaimien syntymisen todennäköisyyttä. Näiden tulosten merkitsevyys on kuitenkin epävarmaa. (Rahko 1990.)

Melun fysiologisia ja psykologisia vaikutuksia on tutkittu eläinkokeiden lisäksi myös ihmisillä. Kokeellisissa tutkimuksissa on kuitenkin se vaikeus, että olosuhteita on hankala järjestää niin, että melun vaikutukset voitaisiin eristää muista ympäristön stressitekijöiden vaikutuksista. Lisäksi mainittakoon, että äänen sisällöllä on ratkaiseva merkitys sen vaikutuksen kannalta: melun on todettu useissa tutkimuksissa olevan yleinen stressitekijä, mutta esimerkiksi miellyttävänä koettu musiikki aiheuttaa voimakkaanakin elimistössä pikemminkin hyödyllisiä kuin haitallisia reaktioita. (Rahko 1990.)

4 MELU TYÖSSÄ

Työterveyslaitoksen tietojen mukaan Suomessa todetaan työstä aiheutuneita kuulovammoja vuosittain noin 1700 (Kaaja 2009, 14). Suurin osa niistä tulee metalli- ja rakennusalalla (Työterveyslaitos 2010a). Vanhemman tutkijan Esko Toppilan mukaan vuonna 2000 rekisteröidystä 48:sta opettajien ammattitaudista seitsemän (15 %) oli melusta johtuvia. Seitsemästä meluvamman saaneesta kuusi oli miehiä, mikä osittain viitanee teknisen työn opettamiseen. Toppila kuitenkin muistuttaa, että todellisuudessa tapauksia on todennäköisesti enemmän; tilastossa näkyvät vain hyväksytyt päätökset. Lisäksi kaikki eivät välttämättä käy lääkärintarkastuksessa ja vie asiaa eteenpäin; erityisesti musiikinopettajat saattavat sinnitellä kuulonalenemansa kanssa, kun pelkäävät saavansa kuulovammaisen leiman. Ammattitautitilastoissa ei myöskään näy muusikoiden keskuudessa yleinen tinnitus, sillä tinnitusta ei luokitella ammattitaudiksi. (Toppila 2011a.)

Työperäisten meluvammojen määrä on laskenut noin puoleen viimeisen parinkymmenen vuoden aikana (Työterveyslaitos 2010a). Positiivista kehitystä on myös se, että nykyään työperäiset meluvauriot ovat ainakin todettaessa lievempiä kuin aiemmin, mikä on seurausta mm. koneiden ja laitteiden paremmasta suojauksesta sekä kuulonsuojainten käytön lisääntymisestä (Akaan–Penttilä 1998, 31). Eteenpäin on siis menty, mutta Akaan–Penttilä (1998, 31) huomauttaa, että vielä ei kuitenkaan ole tehty kaikkea voitavaa työmelun vähentämiseksi – esimerkiksi säännöllisten, henkilökohtaisten meluanosmittausten avulla voitaisiin löytää ja poistaa turhia melun aiheuttajia. Lisäksi kuulonsuojauskoulutukseen ja oikeanlaisten suojainten valintaan olisi syytä panostaa nykyistä enemmän paitsi usealla työpaikalla, myös jo koulutusvaiheessa, sillä Työterveyslaitoksen tutkimus on osoittanut, että joka viides meluisassa ympäristössä työskentelevä ei käytä kuulonsuojaimia (Kaaja 2009, 14).

4.1 Melua koskevia säädöksiä

Melualtistuksen mittayksikkönä käytettiin aiemmin termiä *päiväannos*, joka tarkoitti kahdeksan tunnin altistumista 85 dB:n keskimääräiselle melutasolle. *Viikkoannos* oli vastaavasti viisi päiväannosta. (Solomon 1996, 4; Akaan–Penttilä 1998, 33.) Nykyään puhutaan enemmän *päivittäisestä melualtistuksesta*, jolla tarkoitetaan kaikkea vuorokauden aikana henkilön korvaan saapuvaa melua. Melun määrä ilmoitetaan tavallisesti keskiäänitasona (L_{eq}) ja vertailuaikana käytetään varsinkin lakitekstissä yleensä kahdeksan tunnin työpäivää (L_{eq8h}). Koska musiikinopettajan työssä melualtistus voi vaihdella huomattavasti riippuen päivästä, voidaan meluasetuksen 85/2006 mukaan tällaisissa tapauksissa käyttää raja-arvojen soveltamisessa myös *viikoittaista* arvoa, päivittäisen arvon tilalta. Ellei ole toisin mainittu, raja-arvot tarkoittavat A-painotettua äänitasaota sekä iskumelun tapauksessa C-painotettua äänitasaota. (Valtioneuvoston asetus 85/2006).

Päivittäisen melualtistuksen sopivasta suuruudesta terveyden kannalta on olemassa suosituksia vapaa-ajalle sekä asetuksia työpaikoille. Seuraavaksi katsaus siihen, mitä laki sanoo melusta työpaikalla.

4.1.1 Päätöksiä ja asetuksia vuodesta 1958 vuoteen 2006

Melu ja melulta suojautuminen työssä mainitaan Suomen työturvallisuuslaissa ensimmäisen kerran vuonna 1958 – silloin vielä hyvin lyhyesti ja yleisellä tasolla: ”Työssä, jossa työntekijä on alttiina voimakkaalle melulle tai tärinälle, on hänen suojelemisensa järjestettävä sopivalla tavalla” (Työturvallisuuslaki 299/1958). Seuraavat asiaa koskevat päätökset ovat vuosilta 1974, 1993 ja 2006.

Valtioneuvoston vuonna 1993 tekemä *päätös työntekijäin suojelusta työssä esiintyvän melun aiheuttamilta vaaroilta ja haitoilta* oli jo hyvin yksityiskohtainen. Se edellytti, että jos työntekijän päivittäinen henkilökohtainen melualtistus (L_{eq8h}) ylitti 85 dB tai äänenpaineen painottamaton piikki- eli huippuarvo (*peak*) 200 Pa (140 dB), työnantajan oli selvitettävä syyt korkeaan melutasoon, aloitettava meluntorjuntaohjelma, hankittava työntekijöille henkilökohtaiset kuulonsuojaimet (joita heidän tuli myös käyttää), annettava työntekijöille riittävästi opetusta melusta, sen vaaroista ja niiden torjumisesta sekä

huolehdittava, että työntekijöille suoritetaan asianmukaiset kuulontutkimukset sisältäen alku- ja määräaikaistarkastukset. (Valtioneuvoston päätös 1404/1993.)

Tammikuussa 2006 annetussa, vuoden 2003 EU-direktiiviin perustuvassa *Valtioneuvoston asetuksessa työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta* on tiukennettu jonkin verran työmelun turvarajoja vuoden 1993 päätökseen verrattuna. Näin on pyritty suojelemaan myös meluherkempiä yksilöitä (Toppila 2011b). Kyseinen asetus astui voimaan helmikuussa 2006, paitsi musiikki- ja viihdealalla vasta vuotta myöhemmin, helmikuussa 2007 (Valtioneuvoston asetus 85/2006).

Nykyään ensimmäinen työnantajan toimimaan velvoittava raja-arvo on päivittäisen meluallistuksen (L_{eq8h}) *alempi toiminta-arvo* 80 dB; kyseisen altistustason ylittyminen työpaikalla velvoittaa työnantajaa tarjoamaan työntekijöilleen henkilökohtaiset kuulonsuojaimet. Sama pätee myös silloin, jos päivän aikana jokin impulssiääni tuottaa mittauksessa piikkiarvon, joka ylittää äänen huippupaineen alemman toiminta-arvon 135 dB. Mikäli työntekijän päivittäinen meluallistus on suurempi kuin *ylempi toiminta-arvo* 85 dB tai jokin piikkiarvo ylittää 137 dB, työntekijä on lain mukaan velvollinen myös käyttämään työnantajan tarjoamia kuulonsuojaimia. Työnantajan on myös käynnistettävä meluntorjuntaohjelma meluallistuksen vähentämiseksi. Lisäksi päivittäisen altistuksen *raja-arvoksi* on määriteltä 87 dB ja äänen huippupaineen osalta 140 dB. (Valtioneuvoston asetus 85/2006; Työterveyslaitos 2010c.) Tällä raja-arvolla tarkoitetaan korkeinta sallittua työntekijän korvakäytävästä havaittavaa äänitason kuulonsuojainten vaimentava vaikutus huomioon ottaen.

4.1.2 Onko 85 dB:n raja-arvo turvallinen?

Tutkimukset ovat osoittaneet, että melutason ylittäessä 85 dB kuulovamman riski alkaa nopeasti kasvaa (Solomon 1996, 12). Mikäli äänitaso pysyttelee jatkuvasti 85 dB:n yläpuolella ja kuuloa ei suojata, kuulovamman saaminen on todennäköistä, jos altistus jatkuu pidemmän aikaa, kuten läpi työelämän (Myyryläinen 2001, 11; Solomon 1996, 22). Melua käsittelevässä kirjallisuudessa ja keskustelussa tulee kuitenkin usein vastaan kysymys raja-arvon 85 dB ”suojaustehon” riittävydestä.

Nykytietämyksen valossa jotkut ovat sitä mieltä, että 85 dB:n turvaraja on asetettu liian korkealle. 40 työvuoden (40 tuntia viikossa, 48 viikkoa vuodessa) meluallistus keskimäärin 85 dB:n melulle aiheuttaa Myyryläisen (2001, 11) mukaan noin 10 %:lle altistuneista pysyvän kuulovamman, joka estää normaalin puhekommunikaation. Toppila (2011a) puolestaan selventää 85 dB:n raja-arvon perustuvan kansainvälisen standardin ISO 1999:1990:n esitykseen, että läpi työelämän kestävä keskimäärin 85 dB:n meluallistus aiheuttaa kuulovamman 5 %:lle altistuneista. Solomonin (1996, 12) mukaan ISO 1999 -standardissa todetaan riskin vakavan kuulovaurion saamiseen syntyvän jo päivittäisestä kahdeksan tunnin altistumisesta 80 dB:ä ylittävälle melulle. Myös Möller huomauttaa, että melun aiheuttamia kuulo-oireita, kuten tinnitusta ja tilapäistä kuulon heikentymistä, on esiintynyt henkilöillä, jotka ovat työskennelleet keskimäärin 85 dB:ä alhaisemmissa meluolosuhteissa (Mäkinen 1995a, 40).

Miten ohjearvoon 85 dB on aikoinaan päädytty? Mäkinen (1995a, 39–40) mainitsee Möllerin esittäneen vuonna 1977 perusteeksi seuraavaa: on laskettu, että on hyväksyttävää, jos 10 % ihmisistä saa kuulovamman eläkeikänsä mennessä, ja 85 dB:n raja-arvolla tämä prosenttiosuus ei ylity. Akaan–Penttilä (1998, 31) teroittaa, että työterveyshuollon pitäisi kuitenkin pyrkiä siihen, ettei meluvammoja syntyisi ollenkaan. Toppila yhtyy Akaan–Penttilän ajatuksiin todetessaan, että vaikka lakia ei ole säädetty kaikkein harkimpien yksilöiden mukaan, tulee näidenkin kuuloa suojella. Siksi uusimmassa, vuoden 2006 meluasetuksessa on myös alempi, 80 dB:n toiminta-arvo. (Toppila 2011b)

Mikä sitten on varmasti turvallinen raja-arvo? ISO 1999:1990 -standardin mukaan päivittäinen altistus 75–80 dB:n melulle voi aiheuttaa muutoksia kuulokäyrässä puhealueella, mutta jos päivittäinen meluallistus jää alle 75 dB:n, todennäköisyys saada meluvaurio on käytännössä olematon (Toppila 2011b). Vaikka työssä saatu päivittäinen meluallistus jäisikin 75 dB:n alle, tulee ottaa huomioon, että vuorokauden mittaan ihminen saa suuren määrän meluallistusta myös muista lähteistä, erityisesti vapaa-ajan harrastuksista. Jos ihmisellä on meluisa työ ja meluisat harrastukset, hänen on tärkeää tiedostaa kuulovammariskin olemassaolo, jotta hän voi ajoissa ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin kuulon suojelemiseksi. Päivittäisen kokonaismeluallistuksen vuoksi todellinen turvaraja meluisassa työympäristössä voi olla ohjearvoa huomattavasti alempi. (Mäkinen 1995a, 5; Myyryläinen 2001,11; Tulppa melulle.)

Akaan–Penttilä (1998, 31) tuo kuitenkin esille, että prosessiteollisuudessa ilman kuulo-
lonsuojaimia työskentelevän normaalikuuloisen henkilön kuulo alkaa huonontua vasta
noin 20 vuoden jälkeen, ja siksi hän epäileekin, että vapaa-ajan melualtistus vaikuttaisi
sen nopeammin, ellei melu ole todella kovaa. Mutta kuten jo aiemmin mainittiin, jokai-
sen meluherkkyys on yksilöllinen ja sen selvittämiseksi etukäteen ei ole keinoja. Lisäksi
väestöstä joka kymmenennen arvellaan olevan erityisen herkkiä saamaan meluvamma
(Työterveyslaitos 2010b).

4.1.3 Kuulontarkastukset melutyöläisille

Vuoden 2006 asetuksessa ei mainita työntekijän kuulontutkimuksista erikseen mitään,
vaan ohjataan tarkistamaan asia työterveyshuoltolainsäädännöstä. Valtioneuvoston ase-
tuksen 1485/2001 mukaan ”työnantajan on järjestettävä kustannuksellaan työntekijän –
– terveystarkastukset erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavassa työssä”. Toisin sanoen
mikäli työstä voi todennäköisesti seurata sairaus tai liiallinen altistuminen, työntekijä on
oikeutettu terveystarkastukseen työsuhteen alussa sekä määräaikaistarkastuksiin 1–3
vuoden välein. (Valtioneuvoston asetus 1485/2001.)

Liiallinen melu on yksi fyysikaalinen erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttava tekijä
(Valtioneuvoston asetus 1485/2001). Siksi melutyössä olevien kuulon seuranta on osa
säännöllistä työterveyshuoltoa. Erityisen tärkeää kuulon seuranta on musiikkialalla
työskenteleville henkilöille, joiden tärkein työväline on tarkka kuulo. Melulle altistuvil-
le työntekijöille kuuluu pääsy kuulontarkastukseen, jos työpäivän altistustaso (L_{eq8h}) on
vähintään 80 dB (Kaaja 2009, 14; Toppila 2011b). Yleensä kuulontarkastukset tehdään
aluksi vuoden välein, jotta meluherkät yksilöt voidaan tunnistaa. Jos erityistä meluherk-
kyyttä ja kuulon heikkenemistä ei havaita, siirrytään kolmen vuoden tarkastusväliin.
(Toppila 2011b.) Audiogrammit on syytä säilyttää mahdollisen työperäisen kuu-
lonaleneuman todentamista ja korvausten selvittelyä varten.

4.1.4 Musiikki- ja viihdealan meluntorjuntaohje ja käytännesäännöt

Meluasetuksen 85/2006 perusteella on laadittu meluntorjuntaohje ja käytännesäännöt musiikki- ja viihdealalla työskenteleville henkilöille, mukaan lukien yleissivistävän koulun musiikinopettajat. Ohjeen ja säännöt laati työturvallisuussäännöksiä valmistele- van neuvottelukunnan asettama asiantuntijatyöryhmä. Lähtökohtana on, että *ensisijai- nen meluntorjuntakeino on aina äänitason alentaminen*, ja vasta kun kaikki muut keinot on hyödynnetty, turvaudutaan kuulonsuojaimiin. (Musiikki- ja viihdealan meluntorjun- taohje 2006.)

Musiikki- ja viihdealan meluntorjuntaohjeen (2006) asettamana tavoitteena on pitää työstettävän musiikin äänenvoimakkuus mahdollisimman usein alle 85 dB:n ja kahdek- salle tunnille normitettu meluallistustaso (L_{eq8h}) alle 80 dB:n. Viimeksi mainittu tavoite tulee kirjata myös oppilaitoksen opetussuunnitelmaan ja työsuojelun toimintaohjelmaan. Mikäli 80 dB:n äänitaso ylittyy, selvitetään ”nopeat” eli heti toteutettavissa olevat kei- not, sekä aikaa, rahaa tai muita resursseja vaativat ”hitaat” keinot melun torjumiseksi.

Nopeita meluntorjuntakeinoja ovat mm. (Musiikki- ja viihdealan meluntorjuntaohje 2006):

- soittimien vaimentaminen (lyöntivoiman vähennys, kalvojen säätö, vaimennettujen pa- likoiden ja sordiinojen käyttö)
- vähämeluisampien sovitusten suosiminen
- pantomiimi, valomerkki tms. oppilaiden hiljentämiseksi
- altistusajan lyhentäminen (ajan puolitus = -3 dB)
- yleisvolyymien laskeminen (erityisesti äänentoistossa)
- volyymin vähentäminen keskitaajuuksilla (n.1000–2000 Hz) (erityisesti äänentoistossa)
- suojapleksien käyttö (esim. akustisten rumpujen edessä)
- henkilökohtaisten kuulonsuojainten käyttöönotto (toissijainen keino, elleivät edelliset riitä)

Hitaita keinoja ovat mm.:

- Äänentuoltaan helpommin säädettävien tai vähämeluisten rumpujen ja muiden inst- rumenttien hankkiminen
- Esiintymis- ja harjoitustilojen akustinen uudelleensuunnittelu
- Optimaalisten, erityisen hyvin sovitettujen suojainten (tarvittaessa kommunikaatiotoi- minnoilla) hankinta, opastus ja käytön harjoittelu

Käytännėsäännöissä todetaan edelleen, että opettajan altistuksen mittaamisesta ja tietojen tallentamisesta vastaa työnantaja tai työterveyshuolto. Altistuksen määrästä riippuen edellytetään tiettyjä toimenpiteitä seuraavasti (Musiikki- ja viihdealan meluntorjuntaohje 2006):

- *Altistus alle 80 dB:* Tieto arkistoidaan.
- *Altistus 80–85 dB:* Voimakkaimpia äänitasoja pyritään laskemaan. Opettajalla on halutessaan oikeus työnantajan kustantamiin kuulonsuojaimiin. Suojainten valinnassa tulee huomioida opetus- ja musiikkityön erityispiirteet sekä yksilölliset erot ja mieltymykset.
- *Altistus yli 85 dB:* Äänitasoja lasketaan. Musiikkityöhön sopivat suojaimet otetaan heti käyttöön työnantajan varastosta ja käynnistetään suojainten tarkempi valintaprosessi.
- *Altistus yli 87 dB korvakäytävssä:* Äänitasoja on välittömästi alennettava. Suojaudutaan kuten edellisessä kohdassa, mutta viivytyksettä ja tehokkaammin. Jos mainitut keinot eivät tehoa, on altistusaikaa lyhennettävä riittävästi tai äänentuotto lopetettava. Lisäksi raja-arvon ylittymisen syy on selvitettävä ja sen toistuminen estettävä.

Käytännėsäännöissä muistutetaan myös huolehtimaan riittävästä tauoista sekä kuulonhuollon ja tekniikan kehityksen täydennys- ja jatkokoulutuksesta. Opetusryhmien koko tulisi meluntorjuntaohjeen mukaan suhteuttaa käytettävissä oleviin opetustiloihin, niin että äänitasot ja sen myötä opettajan melualtistus pysyy säädösten mukaisissa rajoissa. Myös soittimien (erityisesti rumpusetin) tulee olla äänenlaadultaan ja -voimakkuudeltaan opetustilaan soveltuvia. Akustisia rumpuja suositellaan käytettävän vain korkealaatuisissa, hyvin akustoiduissa tiloissa, kun taas normaalissa musiikkiluokassa pyritään käyttämään sähkörumpuja. Äänentoistolaitteiden tulee olla ehjiä ja ne sijoitetaan ja suunnataan siten, ettei opettajan altistus ylitä raja-arvoja. Lisäksi soittimien ja äänentoistolaitteiden huoltoon ja uusimiseen on osoitettava riittävästi resursseja. Käytännėsäännöissä esitetään myös asianmukaisen mittarin (esimerkiksi meluannosmittarin) hankkimista musiikinluokkaan tai opettajalle. (Musiikki- ja viihdealan meluntorjuntaohje 2006.)

4.2 Aiempia tutkimuksia opettajien ja muusikoiden meluallistuksesta ja kuulovaurioista

Ammattimuusikoiden meluallistusta ja kuulo-ongelmia on tutkittu huomattavasti enemmän ja aiemmin kuin musiikkialalla työskentelevien opettajien tai esimerkiksi bändiohjaajien kuulovaurioriskiä. Suomessa ei ollut aikaisemmin mitattu ja julkaistu musiikin aineenopettajien meluallistuksia tutkimusmielessä. Referenssinä omalle tutkimukselleni ja sen tarpeellisuudelle käytettiin paitsi ulkomaista samankaltaista tutkimusta, myös aihetta sivuavia tutkimuksia mm. muusikoista ja musiikkiopiston opettajista.

4.2.1 Kanadalainen tutkimus musiikinopettajien meluallistuksesta

Oman tutkimukseni toteuttamiseen otettiin mallia vuodelta 2004 olevasta kanadalaisesta tutkimuksesta, jossa kuusihenkinen tutkijaryhmä Toronton yliopistosta selvitti koulun musiikinopettajien meluallistusta ja kuulonalenemariskiä. Tutkimukseen osallistui 18 musiikinopettajaa 15 ala- tai yläkoulusta. Opettajat saivat 3–7-tuntisen työpäivänsä ajaksi mukaansa meluannosmittarin. Mitattujen musiikkituntien sisältö rakentui seuraavista aineksista: laulu, perkussiot, koskettimet, nokkahuilut ja orkesterisoitto. Orkestereissa oli keskimäärin 17–32 oppilasta. Myös nokkahuiluopetus tapahtui ilmeisesti isoissa, esimerkiksi 23 tai 46 oppilaan ryhmissä. (Behar, MacDonald, Lee, Cui, Kunov, & Wong 2004, 243–247.)

Behar ym. (2004, 244) pitivät tutkimuksessaan raja-arvona kahdeksan tunnin päivittäiselle meluallistukselle 85 dB:ä A-painotuksella mitattuna. Tämä ISO:n⁵ suosittelema raja-arvo on käytössä mm. Yhdysvalloissa sekä useimmissa Kanadan provinseissa ja Euroopan maissa. Kanadalaistutkimuksen tulokset osoittivat, että mitattu keskiäänitaso (L_{eq}) ylitti 85 dB:ä 14 tapauksessa (78 %), eli vain neljässä tapauksessa (22 %) keskiäänitaso oli 85 dB tai pienempi ja näin ollen sallituissa rajoissa. Kahdeksalle tunnille normitettu meluallistustaso (L_{eq8h}) taas ylitti 85 dB:n raja-arvon seitsemässä tapauksessa (39 %). (Behar ym. 2004, 244–245.)

⁵ International Organization for Standardization

Lisäksi havaittiin, että ala- ja yläkoulujen musiikintuntien keskiäänitason välillä ei ollut huomattavaa eroa. Näin ollen todettiin, että soitettavan musiikin tyyli näyttäisi vaikuttavan melutasoon enemmän kuin soittajien taitotaso. Orkesteri-, laulu- ja nokkahuilutyöskentelyn osoitettiin aiheuttavan opettajalle todennäköisimmin liiallista meluallistumista; kosketinsoitintyöskentely oli puolestaan ainoa aktiviteetti, jossa keskiäänitaso pysyi alle 85 dB:n. (Behar ym. 2004, 245.)

Tutkimuksessa arvioitiin myös oppilaiden lukumäärän vaikutusta musiikinopettajan meluallistukseen vertaamalla keskiäänitasoja, jotka saatiin saman opettajan samassa tilassa pitämistä samantyyppisen työskentelyn tunneista (bändi, nokkahuilu), joilla oli eri määrä oppilaita. Identtisten äänilähteiden määrän kaksinkertaistuessa äänenpainetaso pitäisi nousta 3 dB. Tulokset eivät kuitenkaan osoittaneet tällaista suuntausta, minkä ajateltiin johtuvan muista melutasoon vaikuttavista tekijöistä. Sellaisia olivat esimerkiksi seuraavat: soitettu musiikkityyli, oliko kyseessä opetteluvaihe vai esitys sekä kuinka paljon ajasta käytettiin soittamiseen ja kuinka paljon opettajan antamien ohjeiden ja esimerkkien kuuntelemiseen. (Behar ym. 2004, 246.)

Koska tutkimukseen osallistuneista musiikinopettajista useimmat altistuivat työssään liialliselle melulle ja kahdeksalle tunnille normitettu meluallistustasokin oli useimmilla vain niukasti hyväksyttävä, tutkimuksen lopputuloksena oli, että *musiikinopettajilla on mahdollinen riski kuulonalenemaan ja näin ollen tulisi ryhtyä toimenpiteisiin meluallistuksen vähentämiseksi.* (Behar ym. 2004, 247.)

Meluallistuksen vähentämisessä yleisperiaatteena on, että ensisijaisesti tulee pyrkiä laskemaan äänitasoja ja vasta toissijaisesti turvautua kuulonsuojaukseen. Tyypillisiä meluallistuksen säätelykeinoja ovat mm. etäisyyden kasvattaminen melunlähteeseen sekä äänilähteen tai vastaanottajan eristäminen. Nämä keinot eivät ole kuitenkaan käyttökelpoisia musiikintunnilla, sillä opettajaa ei voida sen paremmin siirtää kauas soittimista ja oppilaista kuin heistä eristääkään. Ainoana toteuttamiskelpoisena melunsäätelykeinona esitettiin lattioiden peittämistä matoilla, mikä vähentäisi askeleista ja tuolien siirtämisestä muodostuvaa melua sekä lyhentäisi jälkikaikua ja imisi osan huoneen meluenergiasta. Tämän lisäksi tulisi ottaa käyttöön meluntorjuntaohjelma. Ohjelma voi koostua esimerkiksi melun vaikutuksista ja kuulovaurioriskistä tiedottamisesta, kuulonsuojain-

ten hankinnasta ja käyttöönohjeistuksesta sekä kuulontarkastuksesta ja jatkoseurannasta kahden vuoden välein. (Behar ym. 2004, 246–247.)

4.2.2 Espoon musiikkiopiston Meluton musiikkioppilaitos -hanke

Työterveyslaitos toteutti Espoon musiikkiopistossa vuosina 2007–2008 musiikkioppilaitosten kuulonsuojelua edistävän Meluton musiikkioppilaitos -kehityshankkeen, jonka tilaajina ja osarahoittajina olivat Espoon Musiikkiopisto sekä Pop & Jazz Konservatorio. Hankkeen rahoitti puoliksi Työsuojelurahasto. Hankkeessa tehtiin kattava kartoitus musiikkiopiston opettajien melualtistuksesta. Tavoitteena oli kerätä todellista, käytännöllistä ja dokumentoitua mittaustietoa melualtistuksista sekä opettajien kokemuksia meluasetuksen mukaisten käytännesääntöjen (ks. luku 4.1.4) soveltamiseksi ja hyödynnettäviksi kaikissa Suomen musiikkioppilaitoksissa. Osallistuville oppilaitoksille laadittiin myös meluntorjuntaohjelma. (Olkinuora 2008.) Hankkeen vastuuhenkilö ja Espoon musiikkiopiston rehtori Paula Jordan (2007) lisäsi tavoitteisiin vielä oppilaiden asenteisiin ja toimintatapoihin vaikuttamisen.

Meluton musiikkioppilaitos -hankkeessa mitattiin henkilökohtaisilla meluannosmittareilla eri soittimien ja soitinryhmien opettajalle aiheuttamaa melualtistusta yhden työviikon ajan. Opetustunteja mitattiin 25 opettajalta yhteensä 277. Opettajat ohjeistettiin huolehtimaan päivittäisistä mittauksista itse sekä kirjoittamaan tapahtumapäiväkirjaan tiedot jokaisesta oppitunnista. (Heikinheimo 2009.) Taulukossa 3 näkyy eri soitinten ja soitinryhmien opettamisesta yhdeltä opetustunnilta tulleen melualtistuksen keskiäänitaso (L_{eq}). Taulukkoon on koottu myös kahdeksantuntista työpäivää vastaava normitettu melualtistus (L_{eq8h}). (Olkinuora 2008.) Eri soittimet ja soitinryhmät on jaoteltu sosiaali- ja terveysministeriön mittaria käyttäen neljään haittaluokkaan tuotetun äänenvoimakkuuden perusteella (Heikinheimo 2009). Luokat on ilmaistu taulukossa väreillä punainen, oranssi, keltainen ja vihreä.

TAULUKKO 3. Tuloksia Espoon musiikkiopiston opettajien meluallistuksista (Olkinuora 2008, Heinheimo 2009).

Soitin tai soitinryhmä	Opetustunnin L_{eq} [dB(A)]	Min [dB(A)]	Max [dB(A)]	Meluallistustaso L_{eq8h} [dB(A)]	N
lyömäsoittimet	94	82	99	90	27
rytmiikka	90	81	93	85	11
yhtye, ”bändi”, piano + laulu	89	80	102	83	49
pasuuna, käyrätorvi	87	76	92	82	22
trumpetti	86	81	90	82	22
piano + muu soitin	86	73	94	80	39
puupuhaltimet	84	77	90	79	48
harmonikka	84	75	89	81	7
viulu	83	74	89	79	48
varhaiskasvatusryhmät	82	70	86	78	30
piano	81	67	87	77	71
kitara (akustinen), basso	77	69	85	73	31

Huom. Väreillä merkitty häiritsevyys:

punainen $x \geq 87$

oranssi $x \geq 85$

keltainen $x \geq 80$

vihreä $x < 80$

Osana hanketta selvitettiin lisäksi käytännön kokeilujen avulla melun teknisten vähentämiskeinojen, esimerkiksi lisäakustoinnin, todellisia vaikutuksia meluallistukseen ja työskentelyyn. Opetustilan akustiikan parantaminen ja sen jälkikaiunta-ajan saattaminen standardin mukaiseksi alensi melutasoa vain vähän (1–2 dB), mutta opettajat kokivat sen parantavan heidän työympäristöään ja edistävän viihtyvyyttä. Poikkeuksena tähän olivat puhallinsoittajat, joiden soittimen soinnin kannalta ”parannettu akustiikka” olikin huono. (Olkinuora 2008.)

Flyygeliä soittaessa kannen sulkeminen alensi melutasoa 2–3 dB:llä. Tilan suuruuden vaikutus äänitasoon oli 0–1 dB, mutta isossa tilassa etäisyyden kasvattaminen flyygeeliin kolmella metrillä leikkasi melutasoa 2 dB:llä. Flyygelin vaimentaminen kiinnittämällä sen pohjaan vaahtomuovia alensi äänitasoa 2,5 dB:llä. (Olkinuora 2008.)

Espoon musiikkiopistossa tehtyjen mittausten perusteella annettiin suositus, että ainakin punaiseen haittaluokkaan sijoittuvien soitinten tai soitinryhmien tunneilla opettajien ja oppilaiden tulisi aina käyttää kuulonsuojaimia. Suojainten käyttöä suositeltiin tarpeen mukaan muillakin oppitunneilla, varsinkin suurella äänenvoimakkuudella musisoitaessa. (Heikinheimo 2009.)

Lisäksi mittausten perustella todettiin, että jo pienikin etäisyyden lisääminen kovaa ääntä tuottavaan instrumenttiin kannattaa. Opettajan on kuitenkin usein pysyteltävä lähellä soitinta ja soittajaa pedagogisista syistä johtuen. Jos etäisyyden kasvattaminen ei ole mahdollisuuksien rajoissa, voi lyhentää altistumisaikaa. Hankkeen myötä todettiin, että kuulonsuojelun kannalta on parempi jakaa opetustunnit usealle eri päivälle tasaisesti kuin tehdä muutama hyvin pitkä työpäivä viikossa. Myöskään kuuloa kovasti kuormittavia oppitunteja ei pitäisi kasata kaikkia yhdelle työpäivälle. (Heikinheimo 2009.)

Hankkeen tulosten valossa kehoitettiin vielä niin opettajia kuin oppilaitakin pohtimaan omaa kokonaisualuealtistustaan, eli ottamaan huomioon kaikki vuorokauden aikana tuleva altistus (Heikinheimo 2009). Jos työssä altistuu kovasti melulle, vapaa-ajan meluallistuksen tulee olla vastaavasti pienempi – tai toisin päin. Työterveyslaitoksen melututkija Toppila korostaa, että vaikka työpäivän meluallistus pysyisikin säädösten mukaisissa rajoissa, se ei riitä, jos kuulovaurioriski on silti olemassa; tärkeintähän on kuulonsuojelu. Siksi työstä johtuvia kuulovaurioriskejä arvioitaessa ei voida sivuuttaa työntekijän kokonaisualuealtistusta. (Toppila 2011a.)

Espoon musiikkiopistolle laadittiin riskinarviointiin perustuva meluntorjuntaohjelma, jota työsopimus velvoittaa jokaisen opettajan noudattamaan. Kyseinen meluntorjuntaohjelma perustuu Valtioneuvoston meluasetuksen (85/2006, ks. luku 4.1.1) pohjalta laadittuihin musiikki- ja viihdealan käytännesääntöihin. Niiden mukaan melun haittoja torjutaan ensisijaisesti pyrkimällä pitämään päivittäinen altistus 80 dB:n alapuolella. (Heikinheimo 2009.)

Meluntorjuntaohjelmassa on kuvattu toimintatavat, joilla opetuksessa voidaan vähentää altistumista. Mikäli 80 dB:n meluallistustaso ylittyy, tehostetaan kuulonsuojainten käyttöä. Lisäksi ohjelmaan kuuluu meluallistuksen seuraaminen ja tietojen kerääminen me-

luannosmittareilla jatkossakin, sekä melusta ja sen torjumisesta tiedottamista opettajille ja oppilaille. (Olkinuora 2008.)

4.2.3 Toiseksi eniten suomalaisia opettajia kuormitti melu

Helsingin yliopiston Kasvatustieteen laitoksen raportissa Nyt riittää (Santavirta, Aittola, Niskanen, Pasanen, Tuominen, & Solovieva 2001) kerrotaan vuonna 1998 käynnistyneen seurantatutkimushankkeen tuloksia suomalaisten peruskoulun ja lukion opettajien työolosuhteista, työtyytyväisyydestä ja työssä jaksamisesta. Tähän kyselylomaketutkimukseen osallistui 1028 opettajaa, joista 75 % oli naisia ja 25 % miehiä. Jakauma kouluasteen suhteen oli tasainen: alakoulussa, yläkoulussa ja lukiossa opetti kussakin noin kolmannes vastaajista.

Santavirta ym. (2001, 17) halusivat kartoittaa tutkimuksessaan mm. niitä jokapäiväisiä asioita, jotka kuormittavat opettajia työssä. *Melu* oli 14 esitetystä stressitekijästä kiireen jälkeen toiseksi kuormittavin. Noin kolmannesta vastaajista (36 %) melu oli selvästi häirinnyt, huolestuttanut tai rasittanut työssä melko usein tai erittäin usein/jatkuvasti, ja lähes puolia (49 %) silloin tällöin. Melun rasittavuus oli kytköksissä sekä kouluasteeseen että sukupuoleen. Alakoulussa työskentelevistä melu vaivasi melko usein tai jatkuvasti noin joka toista opettajaa (54 %) ja yläkoulun opettajistakin 41 %:a, kun taas lukion opettajista vain 12 %:a. Miehistä melu vaivasi 28 %:a ja naisista 38 %:a. (Santavirta ym. 2001.) Tilastollisesti herkin melun kuormittavuudelle oli tutkimuksen mukaan siis alakoulussa työskentelevä naisopettaja.

Santavirran ym. tutkimuksessa tarkoitettua melusta suurin osa oli todennäköisesti muuta kuin musiikkimelua, varsinkin kun vastaajista vain 16 % lukeutui opetusaineensa mukaan ryhmään ”liikunta, musiikki, kuvaamataito”. Tutkimuksessa ei myöskään mitattu äänitasoja, eli vastaukset kuvasivat opettajien subjektiivista kokemusta melun määrästä ja häiritsevyydestä.

4.2.4 Vertailussa musiikin- ja matematiikan opettajat

Hodge, Jupp ja Taylor (1994) kartoittivat tutkimuksessaan opettajan työhön liittyvien stressitekijöiden, asenteiden ja demografisten tekijöiden vaikutusta yläkoulun musiikin- ja matematiikan opettajien kokemaan stressiin ja työuupumukseen (burnout). Tutkimukseen osallistui 107 yläkoulun opettajaa Australian New South Walesista. Tulokset osoittivat, että musiikinopettajat olivat huomattavasti stressaantuneempia ja uupuneempia kuin matematiikan opettajat. (Hodge, Jupp, & Taylor 1994, 65–66.)

Yksi tutkimuksessa esitetyistä työstressitekijöistä oli 'työtehtävään liittyvä melu', joka antoi ryhmien välisessä vertailussa tilastollisesti merkitsevän tuloksen ($t = 4,64$; $p < 0,001$): työmelu aiheutti enemmän stressiä musiikin- kuin matematiikan opettajille. Työmelu oli myös yhteydessä työuupumukseen: näiden välillä vallitsi kohtalaisen vahva korrelaatio ($r = 0,45$ – $0,50$ merkitsevyystasolla $p < 0,001$). (Hodge ym. 1994, 69–70.)

4.2.5 Tutkimuksia ammattimuusikoiden kuulo-ongelmista

Ammattimuusikoiden kuulo-ongelmia ja kuulovaurioriskiä käsitteleviä tutkimuksia on tehty runsaasti niin ulkomailla kuin Suomessakin. Tulokset musiikista kuulovammarisikin aiheuttajana ovat olleet kuitenkin ristiriitaisia, vaikka lähes kaikki tutkimukset ovat osoittaneet, että klassisen musiikin orkesterit ylittävät turvallisen meluallistusrajan ja rock-yhtyeillä tuo raja ylittyy vielä huomattavasti enemmän.

Klassisen musiikin ammattisoittajien meluallistusta on tutkittu aina 1960-luvulta lähtien. Toppila, Laitinen, Starck ja Pyykkö (2004) listaavat tällaisia tutkimuksia teoksessaan *Klassinen musiikki ja kuulonsuojelu*. Esimerkiksi Westmore ja Eversden tutkivat 34 sinfoniaorkesterimuusikon kuulon vuonna 1981 ja löysivät melun aiheuttaman kuulonaleneman 23 korvasta (34 %). Jansson ja Karlsson puolestaan tutkivat vuonna 1983 viidessä eri orkesterissa soittavan, yhteensä 392 muusikon kuulon, ja hekin löysivät soittajilta kuulonalenemaa. Jansson ja Karlsson eivät kuitenkaan pitäneet klassista musiikkia siihen syynä, sillä heidän tutkimustensa mukaan soittajien kuulokynnys vastasi vertailuväestön kuulokynnystä. (vrt. Toppila ym. 2004, 7–8.) Salmivallin (1990, 2912)

mukaan taas konserttimuusikoilla on todettu lieväästeisiä kuulovikoja, ja niiden esiintymistiheydeksi on ilmoitettu 30–50 %.

Työterveyslaitoksen fysiikan osastolta toteutettiin vuosina 2001–2003 Työsuojelurahaston rahoittama tutkimus klassisen musiikin soittajien meluallistuksesta, kuulo-oireista, kuulosuojainten käytöstä ja kuulo-oireiden yhteydestä työviihtyvyyteen. Tutkimuskohteenä oli viisi pääkaupunkiseudun klassisen musiikin orkesteria ja niiden yhteensä 382 muusikkoa. Allistuksia mitattiin paitsi esityksissä, myös ryhmä- ja yksilöharjoituksissa. Muusikoista noin puolella oli tinnitusta ja noin neljänneksellä ääniyliherkkyyttä. Näiden kuulo-oireiden ilmaantumisen myötä kyseisten muusikkojen stressi lisääntyi ja kokemus työympäristöstä muuttui meluisammaksi. Tutkimustulokset vaativat meluntorjuntaohjelman laatimista kaikille orkestereille. (Toppila ym. 2004, 4.)

Kuulonalenemaa vähemmän on tehty selvityksiä ääniyliherkkyydestä ja erityisesti muusikoiden parissa yleisestä tinnituksesta. Vuonna 1997 tehdyssä kyselyssä 70 % Sibelius-Akatemian orkesterisoitinten ammattiopiskelijoista ja vuoden 1998 kyselyssä 59 % Kansallisoopperan muusikoista ilmoitti korviensa soivan tai soineen ainakin tilapäisesti. (Häkkinen 1997, Perälä 1998; Toppila ym. 2004, 8.) Näiden tulosten perusteella ei voida kuitenkaan tehdä johtopäätöksiä tinnituksen esiintymisestä muusikoilla, sillä kyselyssä ei tehty eroa tilapäisen ja jatkuvan tinnituksen välillä, ja tilapäinen lyhytkestoinen korvien soiminen on hyvin tavallista muillakin kuin muusikoilla.

Kun vertaillaan klassisen ja populaarimusiikin rasittavuutta kuulolle, on otettava huomioon näiden musiikinlajien erilaisuus äänianalyysin näkökulmasta. Paljolti vahvistintekniikasta johtuen populaarimusiikille on ominaista ylisuuret äänenvoimakkuudet, pieni dynaaminen ala ja vähäinen impulssiäänien esiintyminen, kun taas klassisessa musiikissa impulssiääniä on jonkin verran, äänitasot ovat kohtuullisia ja dynaaminen ala vaihteleva. (Salmivalli 1990, 2911.)

Sveitsin tapaturmavakuutuslaitoksen keräämien mittaustulosten mukaan rock-konserttien melutaso on 95–115 dB ja melutaso harjoitustiloissa rock- ja jazz-musiikkia soitettaessa 90–105 dB. Kun verrataan näitä arvoja turvallisuusrajoihin (ks. taulukko 1, s. 10), voidaan todeta, että kuulovaurion ja jopa akustisen trauman eli äkillisen kuulonmenetyksen

vaara on olemassa, ellei asianmukaista kuulonsuojausta käytetä. Suurimmassa vaarassa ovat muusikot, jotka altistuvat konsertin lisäksi myös harjoituksissa korkeille melutasoille. Ruotsissa tutkittiin 83 popmuusikon kuulo vuosina 1975 ja 1976, ja näistä 27:n kuulo uudelleen vuonna 1983. Heidän melu-altistuksensa tasoksi arvioitiin keskimäärin 100 dB ja altistuksen viikoittaiseksi kestoksi lähes 20 tuntia. Jälkimmäisen kuulontutkimuksen tuloksena todettiin, että joka toisella muusikolla oli lievääasteinen kuulovika. (Salmivalli 1990, 2911.)

5 TUTKIMUSASETELMA

5.1 Tutkimuskysymykset

Koska melun määritelmässä on kaksi puolta – yhtäältä henkilön *subjektiivinen kokemus* jostakin äänestä häiritsevänä ja toisaalta liian voimakkaan tai pitkään jatkuvan äänen *vahingollisuus* erityisesti kuulolle äänen laadusta riippumatta – keskeisiä tutkimuskysymyksiä oli tässä tutkimuksessa myös kaksi; yksi kumpaakin melun puolta selvittämään. Näin pyrittiin kartoittamaan työperäisen melun *vaikutuksia musiikinopettajaan* sekä hänen työympäristössään ilmenevän melun eli tässä yhteydessä *äänenpaineen määrää*.

Ensimmäinen tutkimuskysymys oli, mikä on musiikinopettajan subjektiivinen kokemus melun häiritsevyydestä ja vaikutuksista kuuloon, kehoon, psyykeen, työhyvinvointiin sekä epäsuorasti mm. ääneen ja musiikin harrastusmotivaatioon. *Toiseksi* kysyttiin, mikä on musiikinopettajan työpäivän keskimääräinen kokonaismelualtistus ja millaisia melupiikkejä siihen sisältyy. Lisäksi selvitettiin musiikinopettajan näkemystä hänen työympäristönsä merkittävimmistä melunlähteistä sekä toisaalta keinoista säädellä melun määrää. Kiinnostavana lisänä tutkimukseen sisällytettiin vielä kysymyksiä musiikinopettajan kuulonsuojauksesta työympäristössään.

5.2 Tutkimuksessa käytetyt menetelmät

Tutkimuksen aineisto kerättiin käyttäen kahta eri menetelmää: survey-tyyppistä kyselylomaketta (ks. liite 1) sekä meluannosmittauksia. Kyseessä on poikkileikkausaineisto, sillä niin kysely kuin meluannoskartoituskin perustui yhteen mittaukseen kunkin kohdehenkilön osalta.

Tässä työssä prosentit ja desibelit on pyöristetty lähimpään kokonaislukuun, keskiarvot (ka) ja keskihajonnat (s) yhden desimaalin tarkkuudelle, korrelaatiot (r) kahden desimaalin ja tilastollinen merkitsevyys (p) kolmen desimaalin tarkkuudelle. Vastajille on kullekin annettu oma numeronsa väliltä 1–11, ja numeron perässä on sukupuolen ilmaiseva kirjain (M/N). Näin esimerkiksi 5M tarkoittaa vastaajaa numero 5, joka on miespuolinen. Kyselylomakkeen kysymyksiin ja väittämiin viitataan merkinnällä k1...k22, jossa k-kirjaimen jäljessä oleva luku ilmaisee sen kysymyksen tai väittämän, josta tai jonka alakohdasta on kyse. Desibeliarvot on ilmoitettu muuten A-taajuuspainotettuina [dB(A)] paitsi iskumelun ollessa kyseessä tarkoitetaan C-taajuuspainotusta [dB(C)].

5.2.1 Kyselylomaketutkimus

Survey-tutkimuksessa käytetään tavallisesti strukturoitua haastattelua tai kyselylomaketta ja aineisto kerätään otoksen tai näytteen jokaiselta yksilöltä standardoidussa, strukturoidussa muodossa, tavoitteena ilmiöiden kuvaileminen, selittäminen ja vertaileminen (Hirsjärvi, Remes, & Sajavaara 1997, 125). Tässä tutkimuksessa valittiin menetelmäksi kyselylomake, sillä 11 kohdehenkilön haastattelu olisi vienyt huomattavasti aikaa, varsinkin kun kysymyksiä oli useita kymmeniä. Lisäksi vastaajilta toivottiin jäsenneltyä, vertailukelpoista tietoa heidän ajattelustaan, asenteistaan ja kokemuksistaan, ja näin ollen strukturoitu kysely oli menetelmistä tarkoituksenmukaisin.

Kyselytutkimuksen suurimpana etuna pidetään tavallisesti sen tehokkuutta aineiston keräämisessä: sen avulla on mahdollista esittää paljon kysymyksiä laajalle vastaajakunnalle suhteellisen vähässä ajassa ja ilman suuria taloudellisia panostuksia. Tällainen määrällinen aineisto voidaan analysoida tilastollisesti käyttäen apuna siihen tarkoitettuja tietokoneohjelmia ja tilastollisia testejä. (Vrt. Hirsjärvi ym. 1997, 184.) Lisäksi kysely-

tutkimuksen tulosten luotettavuutta parantaa se, että kysymykset ovat kaikille vastaajille täysin samat (Valli 2001, 31).

Kyselytutkimuksen yhtenä heikkoutena on, että tutkijalla ei ole varmuutta siitä, onko vastaaja ymmärtänyt kysymykset oikein ja vastannut niihin huolellisesti ja totuudenmukaisesti. Toisaalta tutkijallakin on vastuunsa ja voidaankin miettiä, olivatko annetut vastausvaihtoehdot vastaajan mielestä onnistuneita. (Vrt. Hirsjärvi ym. 1997, 184.) Tosin viimeksi mainittua mahdollista epäkohtaa voidaan korjata lisäämällä valmiiden vastausvaihtoehtojen jatkoksi vielä kohta ”muu, mikä?”. Lisäksi posti- ja verkkokyselyissä kato saattaa muodostua ongelmaksi, eikä vastaajan identiteetistä ole takeita. Kyselylomaketutkimus voi olla myös altis otosvinoimille, joita syntyy, jos esimerkiksi vain aiheesta erityisen kiinnostuneet innostuvat vastaamaan. Kyselylomakkeen huolellinen laatiminen on yleensä työlästä ja aikaavievää, mutta tutkimuksen onnistumisen ja tulosten luotettavuuden kannalta se on ratkaisevan tärkeää. Huomiota tulee kiinnittää mm. kysymysten muotoiluun, järjestykseen ja lukumäärään, mitta-asteikoiden valintaan sekä vastausvaihtoehtoihin.

5.2.2 Meluannosmittaukset

Kyselylomakkeen rinnalle toiseksi tutkimusmenetelmäksi valittiin meluannosmittaukset täydentämään tuloksia empiirisellä tiedolla, koska haluttiin saada tietoa todellisista äänitasoista ja verrata niitä yksilöiden kokemuksiin työympäristön meluisuudesta. Useamman datankeruumenetelmän käyttäminen myös lisää luotettavuutta. Kenttämittausten valintaa puolsi vielä sekin, että Suomessa ei ollut aikaisemmin tehty melumittauksia tutkimusmielessä nimenomaan koulun musiikinopettajien työympäristössä. Lisäksi desibelimäärien selvittäminen oli paitsi kiinnostavaa, myös välttämätöntä työssään melulle altistuvien kuulovaurioriskin arvioinnin kannalta. Ulkomaisten ja sivuavien tutkimusten perusteella oli syytä arvella, että Suomessakin musiikinopettajan työpäivän keskiäänitaso voi olla huolestuttavan korkea (ks. luku 4.2).

Meluannosmittausten toteuttamiseen otettiin mallia kanadalaisesta rinnakkaistutkimuksesta (ks. luku 4.2.1). Mittaukset suoritettiin Työterveyslaitoksen Tampereen aluetoimipisteen meluannosmittarilla, joka oli Larson Davis -valmistajan mallia Spark 706. Me-

luannosmittarin kalibroinnissa käytettiin Brüel & Kjærin vertailuäänilähdettä (mallinnumero 4231), joka on osa Työterveyslaitoksen kalibroitiketjua. Työterveyslaitoksen työhygieenikon, Marko Ikäheimon, ohjeistuksesta kalibrointi tehtiin 94 dB:n perustasolla sekä +20 dB:n tasolla 114 dB ja mittarin esivahvistus (gain) asetettiin kymmeneen desibeliin, jolloin laite rekisteröi äänet väliltä 60–130 dB. Mittarista valittiin vielä asetus ”fast” (nopea), joka on normaaliasetus tämän tyyppisissä altistumismittauksissa (Ikäheimo 2012). Mittaukset suoritettiin tavanmukaisesti A-taajuuspainotuksella paitsi äänenpaineen huipputasot (*peak*-äänet) mitattiin C-taajuuspainotuksella. Mittaustulokset purettiin meluannosmittarin muistista Työterveyslaitoksen tietokoneella Excelillä käsiteltävään muotoon.

5.3 Aineistonkeruu

5.3.1 Kohdehenkilöiden valinta

Aineistonkeruuta varten koottiin 11 henkilöstä koostuva harkinnanvarainen näyteotanta. Kohdehenkilöiden tuli olla yläkoulussa, lukiossa tai näistä molemmissa työskenteleviä musiikin aineenopettajia. Alakoulun musiikinopettajat rajattiin pois, koska ylemmillä luokilla on enemmän bändisoittoa, jonka oletettiin olevan yksi merkittävimmistä melunlähteistä musiikintunneilla ja näin ollen kiinnostavaa tämän tutkimuksen kannalta.

Toinen kohdehenkilöiden valintaa ohjannut tekijä oli sukupuoli. Mies- ja naisopettajia haluttiin saada kutakuinkin yhtä monta, jotta olisi mahdollista tarkastella, antavatko tulokset viitteitä sukupuolten välisiin eroihin. Tutkimukseen pyydettiin osallistumaan edellä mainittujen valintaperusteiden nojalla musiikinopettajia Jyväskylän seudulta sekä Tampereelta. Paikkakunnat määräytyivät logistisista syistä, mutta kohdehenkilöt niiden sisällä puolestaan sattumanvaraisesti aikataulujen sopiessa yhteen.

Aikaa ja liikkumista edellyttävänä menetelmänä kenttämittaukset rajoittivat kohdehenkilön lukumäärän tämän pro gradu -tutkimuksen laajuuden puitteissa kymmeneen (N = 10). Yksi mittaus vaati aina yhden työpäivän, ja meluannosmittari oli käytössäni vain rajallisen ajan, kolme viikkoa. Kyselylomakkeet annettiin täytettäväksi opettajille, joilta mitattiin kultakin yhden työpäivän melualtistus, jotta olisi mahdollista verrata opettajan

subjektiivista kokemusta melun rasittavuudesta kyseisen työpäivän mitattuihin melutasoihin. Tästä johtuen myös kyselylomakkeen vastaajamäärä jäi pieneksi. Vastaajien kokonaislukumääräksi tuli 11 ($N = 11$), kun onnistunut pilottivastaus otettiin mukaan aineiston kasvattamiseksi. Tutkimuksen rajauksesta poiketen pilottivastaajalla (11M) oli opetusta myös alakoulun puolella, mutta suurin osa hänen opetuksestaan koostui kuitenkin yläkoulun tunneista, joten hänet luokiteltiin yläkoulun opettajaksi.

5.3.2 Kohdehenkilöiden taustatiedot

Taulukkoon 4 on koottu kohdehenkilöiden taustatiedot. Kyselyyn vastanneista 11 henkilöstä kuusi (55 %) oli miehiä ja viisi (46 %) naisia. Vastaajista kolme (27 %) työskenteli Tampereella ja loput kahdeksan (73 %) Jyväskylän seudulla. Lomakkeessa kysyttiin kohdehenkilön syntymävuotta, mutta vastaukset muutettiin analyysiä varten ikävuosiksi. Koska vastaajien syntymäpäivä ei ollut tiedossa ja kyselyt täytettiin alkuvuodesta, otettiin oletukseksi, että kukaan vastaajista ei ollut vielä täyttänyt vuosia vuonna 2012. Näin saatujen lukujen perusteella vastaajien ikä vaihteli välillä 37–59 vuotta ja vastaukset puolittava mediaani oli 50 vuotta. Vastaajien joukkoon ei sattunut siis ketään aivan nuorta opettajaa. Kohdehenkilöiden työkokemus vaihteli niin ikään välillä 9–32 vuotta, mediaanina 24 vuotta.

Vastaajista kuusi (55 %) oli yläkoulun, kolme (27 %) lukion ja kaksi (18 %) sekä yläkoulun että lukion opettajia. Analyysivaiheessa näitä vastauksia yhdistelemällä saatiin kaksi luokkaa: yläkoulussa tai yläkoulussa ja lukiossa työskentelevät (73 %) sekä pelkästään lukiossa opettavat (27 %). Vain yksi vastaaja kertoi opettavansa muutakin ainetta kuin musiikkia, ja kolme kohdehenkilöä opetti myös musiikkiluokkalaisia tai -linjalaisia.

Musiikinopetuksen määrää (h/vko) kysyttiin sekä keskimäärin että vastaushetkellä käynnissä olevan, ”kuluvan” jakson osalta, vaikkakaan näiden välillä ei ollut huomattavaa eroa. Pilottikyselyyn vastannut henkilö (11M) antoi tiedon vain keskimääräisestä tuntimäärästä, mutta kymmenen muun vastaajan opetusmäärä silloisessa jaksossa vaihteli välillä 15–28 tuntia viikossa ja sai keskiarvokseen 20,7 ($s = 3,9$). Kaikkien 11 vastaajan keskimääräinen viikoittainen opetustuntimäärä puolestaan vaihteli välillä 15–24

ja oli keskiarvoltaan lähes sama kuin edellä: 20,4 (s = 2,7). Tampereen lukioissa oppitunnin kesto on 75 minuuttia, mutta vertailun helpottamiseksi tamperelaisopettajilta vastaukseksi saadut luvut muutettiin vastaamaan perinteisiä 45 minuutin oppitunteja.

Lähes puolet (46 %) vastaajista oli saanut musiikin aineenopettajan koulutuksensa Jyväskylän yliopistossa, kolme (27 %) oli valmistunut Sibelius-Akatemialta ja toiset kolme olivat kasvatustieteiden maistereita, jotka olivat sittemmin käyneet musiikkikasvatuksen täydennyskoulutuksen.

TAULUKKO 4. Kohdehenkilöiden taustatiedot.

Taustatieto	Kohdehenkilö										
	1M	2M	3N	4N	5M	6M	7M	8N	9N	10N	11M
Ikä (vuotta)	53	59	53	53	50	51	49	43	46	37	41
Paikkakunta ^a	Jkl	Jkl	Jkl	Jkl	Jkl	Jkl	Jkl	Tre	Tre	Tre	Jkl
Työkokemus (vuotta)	24	32	23	25	24	26	24	9	10	11	16
Kouluaste ^b	L	YK	YK	YK,L	YK	YK	YK	L	YK,L	L	YK
Muu opetet- tava aine	ei	ei	ei	kyllä	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei
Opetusta mus. luokal- la/-linjalla ^c	ML	ei	ei	ei	ei	MLk	ei	ei	ei	ML	ei
Opetusta ku- luvassa jak- sossa (h/vk)	18	22	16	15	21	20	25	20	22	28	-
Opetusta keskimäärin (h/vk)	18	22	21	15	21	22	24	20	23	21	17
Koulutustau- sta ^d	FM	MuM	FM	KM+	FM	KM+	KM+	MuM	MuM	FM	FM

^a Jkl = Jyväskylän seutu; Tre = Tampere

^b L = lukio; YK = yläkoulu

^c ML = musiikkilinja; MLk = musiikkiluokka

^d KM+ = Kasvatustieteiden maisteri, joka on myöhemmin saanut musiikkikasvatuksen täydennyskoulutuksen

5.3.3. Kyselylomakkeen rakenne

Kyselylomake (ks. liite 1) koostui viidestä osasta, joista ensimmäisessä selvitettiin vastaajan *taustatiedot*. Toinen osa, *Melun vaikutukset*, kartoitti vastaajan kuulovaurioita ja niiden työperäisyyttä, sekä melun aiheuttamien fyysisten ja psyykkisten oireiden esiintymistiheyttä vastaajalla. Lisäksi toisessa osassa mitattiin väittämien avulla melun epäsuoria vaikutuksia ja melun häiritsevyyttä. Vastaajat myös antoivat numeeris-sanallisen arvionsa siitä, kuinka paljon juuri melu vaikuttaa heidän työhyvinvointiinsa.

Kolmas osa, *Melunlähteet*, koostui kolmesta avoimesta kysymyksestä, jotka selvittivät vastaajien näkemyksiä melun syntymiseen vaikuttavista tekijöistä, työpäivän meluisimmista tilanteista sekä keinoista säädellä melun määrää. Vastaajien kuulonsuojausta työssään sekä kuulonsuojainten käyttämisen tai käyttämättömyyden syitä kartoitettiin neljännessä osassa, *Kuulonsuojainten käyttö työssä*. Kyselyn viides ja viimeinen osa, *Työnantaja ja työntekijöiden kuulonsuojelu*, sisälsi lakia sekä vastaajan työnantajaa ja työpaikkaa sivuavia kysymyksiä kuulonsuojelun näkökulmasta. Kyselylomakkeella mitattuja käsitteitä on esitelty luvussa 5.4.

5.3.4 Tutkimuksen kulku

Kun varmistui, että meluannosmittari saataisiin tutkimuksen käyttöön kolmen viikon ajaksi, päätettiin sopia 10 mittauspäivää tammi–helmikuulle 2012. Tutkimuksen aikataulun puolesta mittaukset olisi voitu aloittaa jo vuoden 2011 joulukuussa, mutta koska joulunalusaika on vuoden kiireisimpiä ajankohtia musiikinopettajille, katsottiin parhaaksi lykätä mittaukset alkuvuoteen, ettei mahdollinen joulunalus- ja juhlienvalmistelustressi vääristäisi tai kärjistäisi opettajien vastauksia.

Potentiaalisiin kohdehenkilöihin otettiin yhteyttä puhelimitse tai sähköpostitse. Heille selitettiin lyhyesti tutkimuksen tarkoitus ja kerrottiin, mitä tutkimukseen osallistuminen edellyttäisi: sovittuna päivänä työpaikalle saapumista 15 minuuttia ennen opetuksen alkua, meluannosmittarin mukana pitämistä koko työpäivän ajan ja lopuksi kyselylomakkeen täyttämistä. Osallistuminen ei vaikuttaisi opettajan normaaliin työskentelyyn

mitenkään. Kohdehenkilöt saivat omat mittaustuloksensa itselleen myöhemmin keväällä.

Kaikki musiikinopettajat, joihin oltiin yhteydessä, olivat poikkeuksetta kiinnostuneita aiheesta ja heidän suhtautumisensa tutkimukseen oli positiivinen ja kannustava. Joidenkin kohdalla osallistumisen esti mittausviikon osuminen koeviikolle. Tutkimukseen sopivan päivän tuli sisältää normaalia musiikinopetusta (eikä retkiä tms.) yläkoulussa ja/tai lukiossa, olla opettajan itsensä pitämä (eikä esimerkiksi opetusharjoittelijan) ja kestää vähintään kolme oppituntia. Tamperelaislukioissa oppitunnin pituus on 75 minuuttia, jolloin riittäväksi määräksi katsottiin kaksi oppituntia, mikä vastaa 3,3 perinteistä 45 minuutin oppituntia. Mittauspäivälle määriteltiin vähimmäispituus, ettei aineisto jäisi liian suppeaksi kohdehenkilömääränkin jo ollessa pieni. Myös kanadalaisessa rinnakkaistutkimuksessa (ks. luku 4.2.1) mitattujen työpäivien pituudet vaihtelivat välillä 3–7 tuntia.

Mittauspäivän lähestyessä kohdehenkilöille lähetettiin sähköpostitse tai tekstiviestillä vielä muistutus sovituista ajoista sekä suositus ottaa mukaan vyö, johon mittarin saisi kätevästi kiinni. Myös koulun rehtorille lähetettiin asiasta tieto sähköpostitse. Osallistujille luvattiin heidän antamiensa tietojen sekä tutkimustulosten luottamuksellinen ja anonyymi käsittely.

Mittauspäivän aamuna musiikinopettaja tavattiin tämän työpaikalla 15 minuuttia ennen opetuksen alkua. Siinä ajassa ehdittiin tehdä tarvittavat esivalmistelut: opettaja allekirjoitti laitelainasopimuksen, meluannosmittari pistettiin nauhoittamaan ja näppäinlukoon, ja aloituskellonaika kirjattiin ylös minuutin tarkkuudella. Mittari kiinnitettiin opettajan vyöhön ja mikrofoni paidankaulukseen mahdollisimman lähelle korvaa, mutta ei kuitenkaan suoraan suun eteen. Opettajalle annettiin ohjeeksi toimia mahdollisimman normaalisti ja pitää nauhoittavaa mittaria mukanaan työpäivän alusta loppuun asti, missä vain hän päivän aikana liikkuisikaan.

Koska tutkija ei jäänyt mittauspäiväksi seuraamaan opetusta ja mittauksen kulkua, opettajalla annettiin täytettäväksi taustatietolomake (ks. liite 2), johon tuli kirjoittaa mm. tietoja päivän sisällöstä eli tuntien aihepiiristä, työtavoista, opetusryhmien koosta ja

luokka-asteesta sekä mahdollisia melutasoja koskevia erityishuomioita. Taustatietolomakkeen tarkoituksena oli selittää mittaustuloksia ja lisätä näin tutkimuksen luotettavuutta; esimerkiksi nauhoituksessa näkyvää yhtäkkistä melupiikkiä on syytä epäillä mikrofonin kolahduksesta syntyneeksi, ellei asiasta ole lomakkeessa mitään mainintaa.

Kohdehenkilön työpäivän päätyttyä pidettiin vielä noin 30–60 minuutin lopputapaaminen, jonka aluksi mittari palautettiin, nauhoitus pysäytettiin ja kellonaika kirjattiin taas ylös. Seuraavaksi opettaja täytti taustatietolomakkeen loppuun ja arvioi vielä mittauspäivän melutason suuruutta suhteessa tavanomaisen työpäivän melutasoon, ja kuinka rasittavana hän koki melun mittauspäivänä. Näiden arvioiden perusteella oli määrä arvioida meluannosmittaustulosten yleistettävyyttä, sillä musiikinopettajan työssä melun määrä voi vaihdella huomattavasti sen mukaan, mikä päivä sattuu tarkastelun kohteeksi. Vaihteluun vaikuttavia tekijöitä ovat ainakin kyseessä oleva jakso (opetustuntien määrä), kurssi (käsiteltävät aiheet ja työtavat) ja ryhmä (millaisia oppilaita siinä on ja kuinka paljon). Jokunen opettaja halusi tarjota mittauspäiväksi meluisinta opetuspäiväänsä, mutta ensinnäkin se ei useinkaan ollut mahdollista aikatauluista johtuen ja toiseksi se ei olisi ollut tutkimuksen kannalta tarkoituksenmukaista. Jos kaikilta kohdehenkilöiltä olisi mitattu viikon meluisin työpäivä, mittaustulokset olisivat vääristäneet totuutta musiikinopettajan työympäristön meluisuudesta kokonaisuutena tarkasteltuna.

Lopputapaamisen olennaisin osa oli kyselylomakkeen täyttäminen. Kohdehenkilöille ei ollut ongelma, että tutkija oli heidän kanssaan samassa tilassa sillä aikaa, kun he täyttivät lomaketta. Näin he saattoivat myös esittää kysymyksiä ja kommentteja vastailunsa lomassa. Kyselylomakkeen palauttamisen jälkeen vastaukset käytiin vielä silmäillen läpi ja tarkistettiin, oliko jokin kysymys jäänyt vastaamatta tai oliko rasti jossakin kohdassa laitettu Likert-asteikossa useampaan kuin yhteen ruutuun tai kahden vastausvaihtoehdon väliin. Lopuksi kirjattiin ylös kohdehenkilön kommentteja aiheesta.

Kun kaikki kymmenen meluannosmittausta oli suoritettu, mittari palautettiin Työterveyslaitoksen Tampereen aluetoimipisteeseen, jossa tallennettu data siirrettiin mittarin muistista taulukkomuotoisena datana tietokoneelle Excel-ohjelmaan.

5.4 Analysointimenetelmät ja summamuuttujat

Aineiston tilastollisessa analysoinnissa käytettiin apuna SPSS 19.0 -ohjelmaa, vaikkakin pieni vastaajamäärä rajoitti joidenkin tilastollisten testien ja tunnuslukujen luotettavaa tai järkevää käyttöä. Toisaalta vastaajien pienen lukumäärän ansiosta aineistoa oli mahdollista hahmottaa ja tutkia myös silmämääräisesti. Aluksi tarkasteltiin muuttujakohtaisesti jakaumia sekä keskilukuja ja niiden hajontalukuja. Koska muuttujia oli paljon (noin 70), niistä muodostettiin summamuuttujia yhdistämällä useampi samaa asiaa mittaava muuttuja yhdeksi uudeksi mittariksi. Tälle mittarille saatiin alkuperäisten arvojen kanssa vertailukelpoinen arvo laskemalla sen sisältämien yksittäisten muuttujien vastauksista keskiarvo. Analyysissä käytettiin summamuuttujia (S1...S8), jotka koostuivat alle listatuista kysymyksistä tai väittämistä:

1. Kuulovaurioiden työperäisyys (S1)

- kuulonaleneman työperäisyys
- tinnituksen työperäisyys
- hyperakusian työperäisyys

2. Fyysiset meluperäiset oireet (S2)

- päänsärkyä
- lihasjännitystä
- epätavallista sydämen lyöntitiheyttä
- nukahtamisongelmia tai kevyempää unta
- (poikkeuksellista) väsymystä

3. Psykkiset meluperäiset oireet (S3)

- ärtyisyyttä
- kielteisyyttä
- aggressiivisuutta
- levottomuutta
- keskittymiskyvyttömyyttä
- masentuneisuutta
- muu: huolestuneisuutta (1 vastaaja)

4. Työmelun vaikutus musiikin harrastusmotivaatioon (S4)

- Melualtistus työssäni *ei* vaikuta intooni harrastaa musiikkia työpäivän jälkeen. (*HUOM! Vastaukset käännetty vertailukelpoisiksi.*)
- Työpäivän jälkeen korvani kuuntelevat mieluummin hiljaisuutta kuin musiikkia.

5. Huolestuneisuus kuulosta työmelun takia (S5)

- *En ole huolissani kuulostani työssäni ilmenevän melun takia. (HUOM! Vastaukset käännetty vertailukelpoisiksi.)*
- Kuulovaurioriski on saanut minut harkitsemaan työpaikan vaihtoa.
- Miksi käytät työssäsi kuulonsuojaimia? – Suojellakseni kuuloani.
- Miksi käytät työssäsi kuulonsuojaimia? – Altistun melulle myös musiikinopettajan työn ulkopuolella. Haluan varmistaa, että päivän kokonaismelualtistus pysyy turvallisissa rajoissa.

6. Työmelun aiheuttama rasittuneisuus (S6)

- Melu saa minut tietoisesti valitsemaan hiljaisempia työskentelytapoja, esim. vähentämään bändisoittoa.
- Meluun väsyminen on saanut minut harkitsemaan työpaikan vaihtoa.
- Työpäiväni melutaso on mielestäni keskimäärin liian korkea.
- Musiikintunnilla esiintyy usein ei-toivottua, ärsyttävää ääntä.
- Minua rasittaa työssäni ainainen melu.
- Kaipaan työpäiviini enemmän hiljaisia hetkiä.
- Miksi käytät työssäsi kuulonsuojaimia? – Se vähentää väsymystä, ärtymystä jne. eli auttaa jaksamaan paremmin.
- Miksi käytät työssäsi kuulonsuojaimia? – Suojellakseni myös kehoani melun aiheuttamalta stressiltä.

7. Melun vaikutus työhyvinvointiin (S7)

- Kuinka paljon työssäsi ilmenevä melu aiheuttaa sinulle stressiä?
- Kuinka paljon työssäsi ilmenevä melu vaikuttaa työssä jaksamiseesi?
- Kuinka paljon työssäsi ilmenevä melu vaikuttaa työvihiytyvyyteesi?

8. Psykkisten vaikutusten yhteismittari (S8)

- Psykkiset meluperäiset oireet (S3)
- Työmelun aiheuttama rasittuneisuus (S6)
- Melun vaikutus työhyvinvointiin (S7)

Summamuuttujia käytettiin yksittäisten muuttujien rinnalla etsittäessä muuttujien välisiä yhteyksiä sekä ryhmien välisiä eroja.

Muuttujien välisien yhteyksien etsimiseen käytettiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa, joka perustuu järjestyssijojen vertaamiseen ja käy siksi järjestysasteikkosille muuttujille, pienille vastaajamäärille ja ei-normaalitijakautuneelle aineistolle (Reunamo 2010). Tässä työssä tilastollinen merkitsevyys laskettiin kaksisuuntaisena ja sen raja-arvoina pidettiin yleisesti käytettyjä arvoja 0.05, 0.01 ja 0.001. Tilastollisen merkitsevyyden lisäksi toinen keskeinen tekijä on korrelaation voimakkuus. Tässä tutkimuksessa huomioitiin aineiston pienuuden takia vain ne korrelaatiot, joiden itseisarvo oli yhtä suuri tai suurempi kuin 0,5 ($|r| \geq 0,5$).

Aineistosta etsittiin kahden ryhmän välisiä, tilastollisesti merkitseviä eroja käyttäen ei-parametristä kahden riippumattoman otoksen testiä, Mann–Whitneyn U-testiä. Tämä testi valittiin, koska se soveltuu pienille vastaajamäärille eikä oletta normaalistijakautunutta aineistoa, sillä siinä vertailun kohteena ovat niin ikään järjestyssijat, jotka korvaavat alkuperäisarvot. Saatujen tulosten mielekkyyttä arvioitiin lisäksi ristiintaulukoinnin avulla. (Valli 2001, 77.) Vastaajajoukon kahteen ryhmään luokittelevina tekijöinä käytettiin seuraavia: sukupuoli (mies; nainen), kouluaste (yläkoulu tai yläkoulu ja lukio; lukio), ikä (37–49-vuotiaat; 50–59-vuotiaat), työkokemuksen määrä (9–16 vuotta; 23–32 vuotta), opetuksen määrä kuluvasa jaksossa (15–20 tuntia; 21–28 tuntia), onko vastaajalla jokin kysytyistä kuulovaurioista (on; ei ole), kuulostaan huolissaan oleminen työmelun takia (”täysin/melko eri mieltä” tai ”ei samaa eikä eri mieltä”; ”täysin/melko samaa mieltä”) ja ainaisen melun kokeminen rasittavana työssään (”täysin/melko eri mieltä” tai ”ei samaa eikä eri mieltä”; ”täysin/melko samaa mieltä”).

Kyselylomakkeessa oli kolme avointa kysymystä (k14, k15 ja k16) joilla saatu aineisto purettiin kysymyskohtaisesti laadulliseen teemoitteluun perustuen. Vastaukset otettiin mukaan analysoitaviksi kokonaisuudessaan ja joissain tapauksissa niitä täydennettiin kyselylomakkeen loppuun kirjoitetuilla vapailla kommentteilla. Teemoittelu tapahtui luokittelemalla vastausten sisältö aihealueittain kategorioihin ja mahdollisiin alaluokkiin. Mikäli luokkia tuli niin monta, että tuloksista oli hankala saada kokonaiskäsitystä, luokkia yhdisteltiin sikäli kun se oli järkevää.

Kyselylomakkeen tulosten purkamisessa ja analysoinnissa vastaukset ”melko samaa mieltä” ja ”täysin samaa mieltä” on tavallisesti niputettu yhteen. Sama pätee vastausvaihtoehtoihin ”melko eri mieltä” ja ”täysin eri mieltä”. Välillä vastausvaihtoehtoista on käytetty myös niiden numeerisia vastineita, jotka on tarvittaessa (esim. summamuuttujien yhteydessä) pyöristetty lähimpään kokonaislukuun. Numeeriset vastausvaihtoehdot ovat:

- 1 = täysin eri mieltä
- 2 = melko eri mieltä
- 3 = ei samaa eikä eri mieltä
- 4 = melko samaa mieltä
- 5 = täysin samaa mieltä

Melun fyysisiä ja psyykkisiä oireita käsittelevien kysymysten (k9, k10) vastausvaihtoehdot olivat asteikolla 1–3 ja kuulovaurioita kartoittavan kysymyksen (k7) asteikko oli neliportainen, jossa oli lisäksi vaihtoehto ”en osaa sanoa”. Suurimpaan osaan kysymyksiä vastausvaihtoehdot annettiin viisiportaisena asteikkona (1–5), joka on myös tulosten esittelyssä oletusasteikko, ellei muuta ole mainittu.

Kyselylomakkeessa oli kaksi käänteistä, negatiivisessa muodossa esitettyä väittämää (k11). Analyysivaiheessa nämä väittämät sekä niiden vastausvaihtoehtojen numeeriset arvot (1–5) käännettiin muiden väittämien kanssa vertailukelpoisiksi, ja ne on käsitelty tässä työssä yksinomaan sellaisina.

5.5 Tutkimuksen reliaabelius ja validius

Kysymyslomakkeen laatiminen oli pitkällinen ja monivaiheinen prosessi, johon antoivat apunsa niin tutkimuksen ohjaaja kuin seminaariryhmätkin. Validiteetin varmistamiseksi kyselylomake testattiin ennen aineistonkeruuta ensin musiikkikasvatuksen opiskelijoilla kollokvioryhmässä ja korjausten jälkeen vielä yhdellä musiikinopettajalla. Kun muutosehdotuksia ei enää tullut, kysely otettiin tutkimuskäyttöön.

Tässä tutkimuksessa toteutettu kysely oli muodoltaan kontrolloitu, eli lomakkeet annettiin vastaajille ja kerättiin pois henkilökohtaisesti kenttämittausten yhteydessä (Hirsjärvi ym. 1997, 185–186). Näin vastausprosentiksi saatiin täydet 100 ja kyselylomaketutkimukselle ominaiset ongelmat kato, otosvinoumat ja epävarmuus vastaajan identiteetistä tulivat eliminoiduiksi. Vastaajia voitiin myös ohjeistaa suullisesti lomakkeen täytössä sekä vastata heidän kysymyksiinsä sitä mukaa, kun niitä ilmeni. Tämä auttoi varmistamaan, että vastaajat ymmärsivät kysymykset oikein, mikä tukee tutkimuksen luotettavuutta.

On mahdotonta arvioida, kuinka rehellisesti ja huolellisesti kyselyyn vastattiin. Voidaan kysyä, vaikuttiko asiaan tutkijan läsnäolo lomakkeentäyttötilanteessa. Vastaajat itse kuitenkin sanoivat, että tutkijan läsnäolo ei heitä haitannut. Toinen vastausten rehellisyyteen mahdollisesti vaikuttanut tekijä oli se, että vaikka vastaukset luvattiin käsitellä

anonyymisti, vastaajien henkilöllisyys oli silti tutkijan tiedossa. Toisaalta lomakkeen kysymykset eivät käsitelleet äärimmäisen henkilökohtaisia eivätkä kiusallisia aihepiirejä. Lisäksi kohdehenkilöiden tutkimusta kohtaan osoittaman kiinnostuksen perusteella on perusteltua olettaa, että he halusivat tukea tutkimusta tärkeäksi kokemastaan aiheesta vastaamalla kysymyksiin totuudenmukaisesti. Vastausten huolellisuutta arvioitiin silmäilemällä ne läpi heti palauttamisen jälkeen ja näin lomake tuli vielä tarkistetuksi täyttämättä jääneiden kohtien varalta. Lopuksi vastaajille annettiin mahdollisuus vapaaseen kommentointiin ja vastaustensa täydentämiseen tai tarkentamiseen.

Melumittauksiin ei hyväksytty melutasomittaria, vaan tutkimuksen validiteetin nimissä mittaukset haluttiin suorittaa meluannosmittarilla, vaikka sellainen olikin huomattavasti arvokkaampi ja vaikeampi saada käsiin. Tutkimuksessa käytetty meluannosmittari oli laadukas, ammattimainen ja tarkoituksenmukainen, ja sillä saatuja mittaustuloksia voidaan siis pitää luotettavina. Vaikka kohdehenkilön paidan kaulukseen kiinnitetty mikrofoni saattoi työn tiimellyksessä satunnaisesti johonkin kolahtaa ja näin antaa virheellisen piikkiarvon, sillä ei kuitenkaan ollut mitään huomattavaa vaikutusta kokonaisuuteen eli mittaustuloksista laskettuun keskiäänitasoon.

Mittaustulosten virhemarginaalin arvioimiseen voidaan katsoa osviittaa kanadalaisesta rinnakkaistutkimuksesta, jossa se oli arvion mukaan ± 2 dB. Koska L_{eq} - ja L_{eq8h} -arvot lasketaan mittaustulosten perusteella, niidenkin arvioitu virhemarginaali oli samainen ± 2 dB. (Behar ym. 2004, 244.)

Meluannosmittarin luotettavuuden lisäksi voidaan pohtia mittaustilanteen autenttisuutta. Käyttäytyivätkö oppilaat normaalista poikkeavalla tavalla nähdessään opettajallaan meluannosmittarin tai ainakin paidankauluksessa nappimikrofonin? Vaikuttiko tutkimukseen osallistuminen kohdehenkilöopettajan omaan käytökseen mittauspäivänä? Sentään tutkija ei ollut mukana tunneilla korostamassa tilanteen poikkeavuutta tavallisuudesta, ja opettajikin kehoitettiin toimimaan täysin normaalisti. Opettajista useampi totesi mittauspäivänsä päätyttyä, että he unohtivat hyvin nopeasti koko mittarin mukanaolon. Kukaan heistä ei ainakaan raportoinut mittauksen vaikuttaneen oppilaiden käyttäytymiseen.

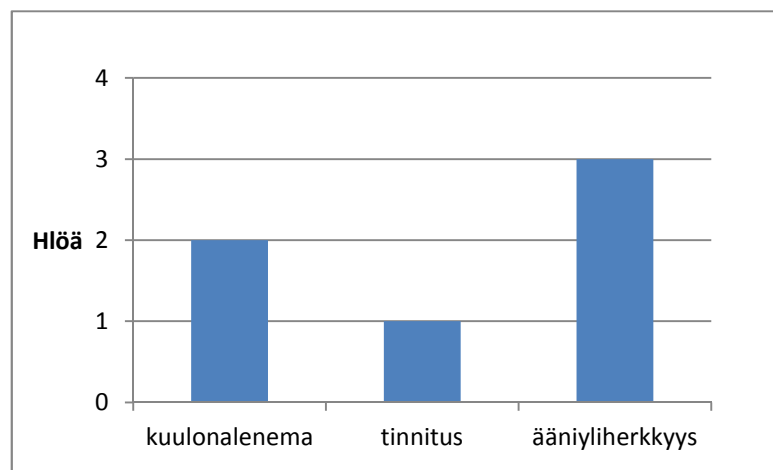
Eniten tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa pieni vastaajien ($N = 11$) ja mittausten ($N = 10$) määrä. Pienestä kohdehenkilömäärästä huolimatta tässä tutkimuksessa saatiin myös tilastollisesti merkitseviä tuloksia, vaikkakin suurta osaa tuloksista on syytä pitää suuntaa-antavina. Lisäksi on hyvä pitää mielessä, että melu tarkoittaa paitsi mitattavissa olevaa äänitasoa, myös henkilön subjektiivista kokemusta äänestä, mistä on taas huomattavasti monimutkaisempaa saada standardoituja mittaustuloksia.

6 TULOKSET

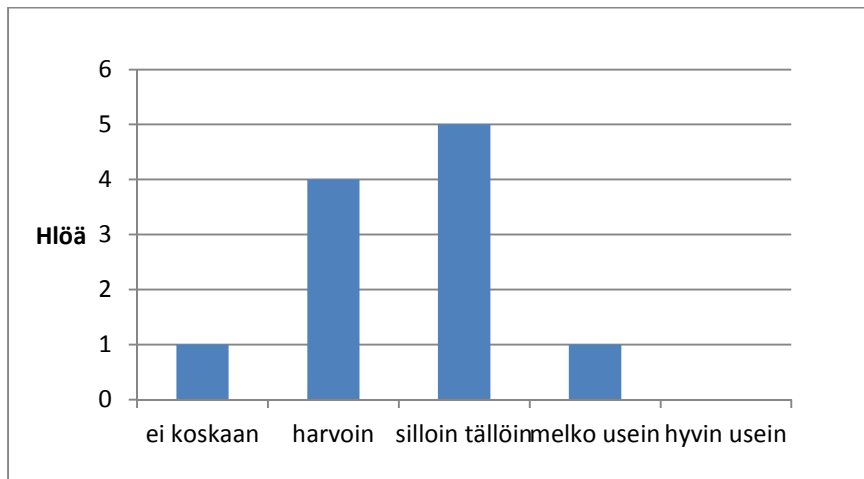
6.1 Melun vaikutukset kuuloon, kehoon ja psyykeen

Kahdella kolmasosalla 11 vastaajasta (64 %) oli kuulovaurio, jolla tarkoitettiin tässä *pysyvää* kuulonalenemaa, tinnitusta (jatkuva korvien soiminen) tai hyperakusiam (ääniyliherkkyys). Yhdellä kolmanneksella (36 %) ei siis ollut havaittavissa mitään kuulovauriota, kun taas loppuilla niitä oli joko yksi tai useampia. Kaikki kolme mainittua kuulovaurion muotoa olivat lähes yhtä yleisiä.

Tutkimusongelmani kannalta kiinnostavinta oli näiden vaurioiden työperäisyys: noin puolet (54 %) ilmoitetuista kuulovaurioista oli vastaajien arvion mukaan aiheutunut musiikinopettajan työssä ilmenevästä melusta. Asian voi ilmaista myös toisesta näkökulmasta: viidellä vastaajalla (45 %) kuulo oli vaurioitunut musiikinopettajan työssä (kuvio 1). Pysyvien kuulovaurioiden lisäksi kuudella vastaajalla (55 %) esiintyi korvien soimista, hurinaa tai lukkoisuutta työpäivän jälkeen silloin tällöin tai melko usein, viidellä (45 %) vain harvoin tai ei koskaan, eikä kenelläkään jatkuvasti (kuvio 2).



KUVIO 1. Musiikinopettajien työperäiset kuulovauriot.



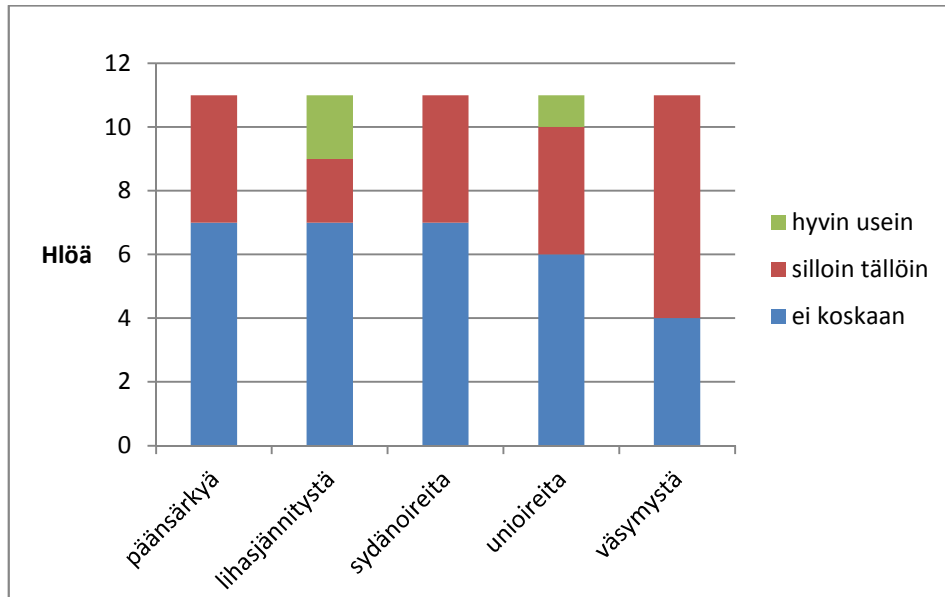
KUVIO 2. Tilapäisten kuulo-oireiden ilmeneminen työpäivän jälkeen.

Vastatessaan melun aiheuttamia fyysisiä ja psyykkisiä oireita koskeviin kysymyksiin osa kohdehenkilöistä esitti aiheellisen kommentin kyseisen mittarin ongelmallisuudesta: on vaikea eritellä, mistä esimerkiksi päänsärky tai ärtymys milloinkin johtuu – melusta vaiko stressistä, yöunien vähydestä, huonosta sisäilmasta, näistä kaikista yhdessä tai jostain muusta. Vastaajia kehoitettiin osoittamaan oireen yhteys meluallistukseen *vain* siinä tapauksessa, että heillä oli siitä selvä kokemus.

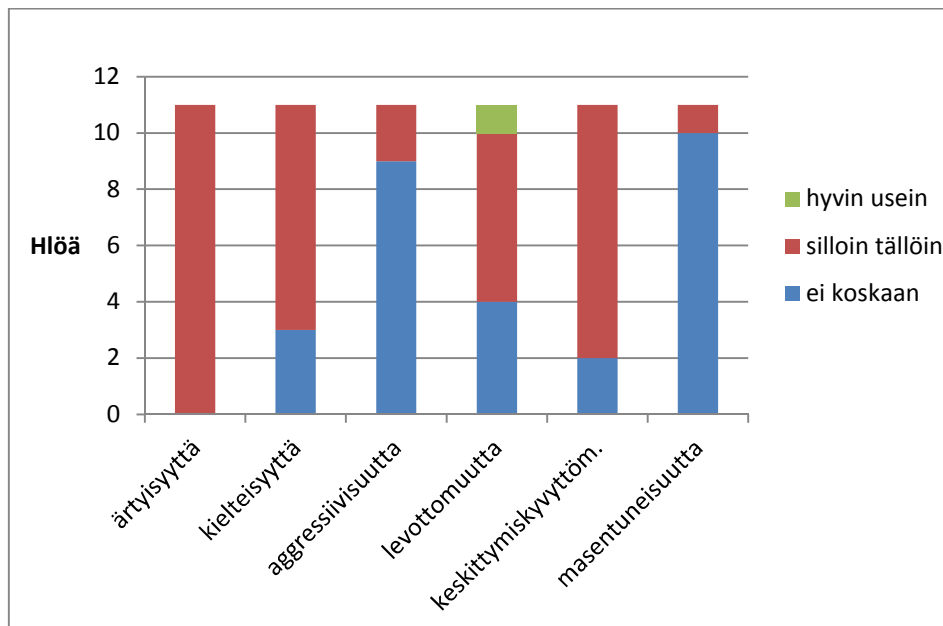
Yleisesti ottaen melun koettiin aiheuttavan fyysisiä oireita vähänlaisesti: yleisin vastaus kaikkien muiden melun aiheuttamien fyysisten oireiden esiintymistiheyden kohdalla oli ”ei koskaan”, paitsi väsymyksen kohdalla ”silloin tällöin”. Vastausvaihtoehto ”hyvin usein/jatkuvasti” valittiin kaikkiaan vain kolmesti, joka on 5 % tämän osion vastauksista. Vaikka yli puolet tämän osion vastauksista (56 %) olikin ”ei koskaan”, on huomion-arvoista, että kuitenkin jopa 44 % vastauksista ilmaisi melun aiheuttavan fyysisiä oireita silloin tällöin tai hyvin usein/jatkuvasti. Esitetyistä fyysisistä oireista jotkut olivat yleisempiä kuin toiset, mutta *kaikkia* kuitenkin valittiin (kuvio 3).

Psyykkisten oireiden yhteys meluun koettiin jonkin verran suurempana kuin fyysisten oireiden kohdalla (kuvio 4). Tässä osiossa vastauksista 42 % oli ”ei koskaan”, kun taas ”silloin tällöin” ja ”hyvin usein/jatkuvasti” -vastausten yhteenlaskettu osuus oli 58 %. Kaikki 11 vastaajaa (100 %) olivat yhtä mieltä siitä, että työssä ilmenevä melu aiheuttaa heissä ärtyisyyttä silloin tällöin. Yhdeksässä vastaajassa (82 %) työympäristön melui-

suus aiheutti silloin tällöin keskittymiskyvyttömyyttä ja kahdeksassa (73 %) kielteisyyttä. Aggressiivisuutta tai masentuneisuutta melun ei juurikaan koettu aiheuttavan. Tässä osiossa oli myös yksi muu-vastaus: vastaaja 6M kertoi kokevansa silloin tällöin työmelusta johtuvaa huolestuneisuutta.



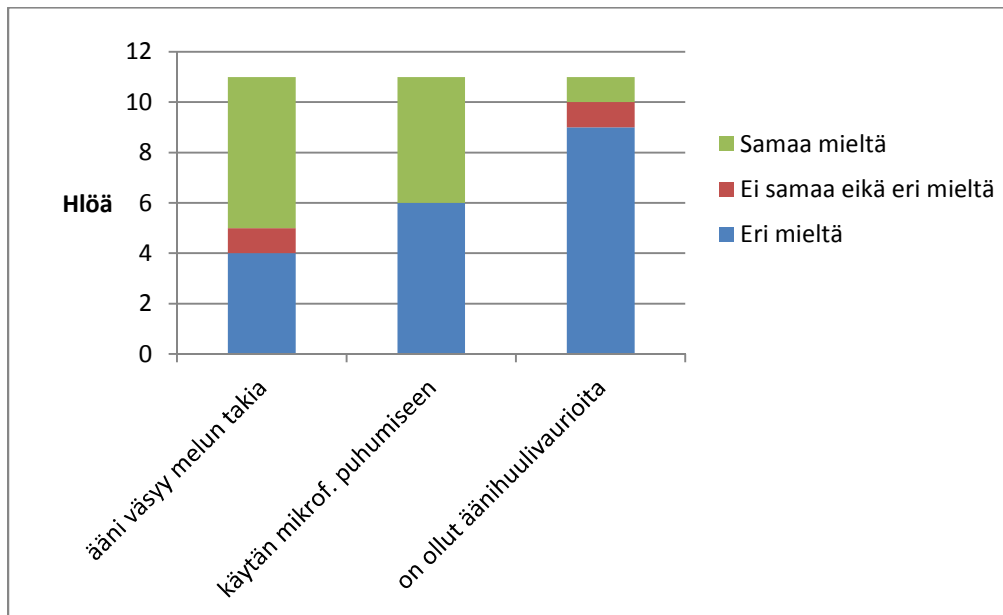
KUVIO 3. Työmelun aiheuttamat fyysiset oireet.



KUVIO 4. Työmelun aiheuttamat psyykkiset oireet.

6.2 Melun epäsuorat vaikutukset

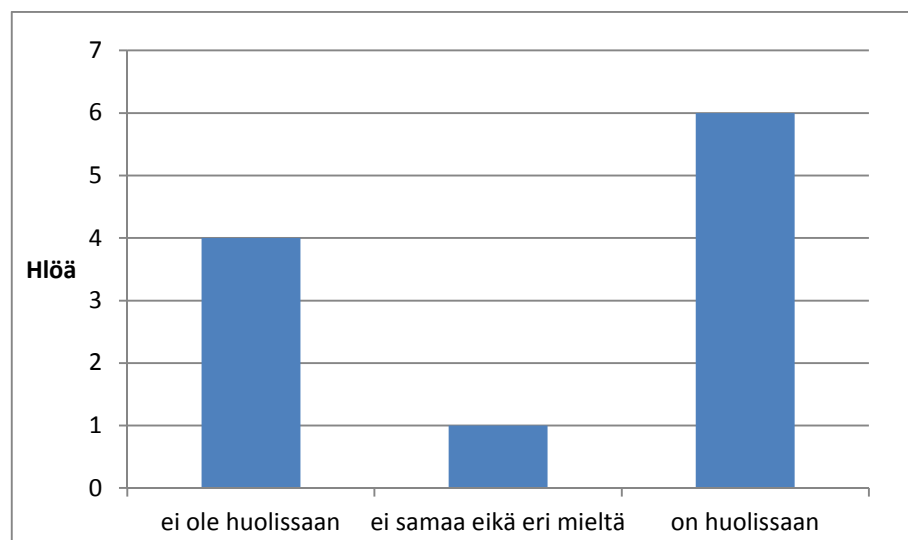
Melun epäsuorista vaikutuksista ilmeisin lienee äänen rasittuminen. Noin puolet (55 %) vastaajista oli sitä mieltä, että he joutuvat työssään korottamaan melun takia ääntään, niin että se väsy (kuvio 5). Osa heistä ilmoitti käyttävänsä työssään mikrofonia puhumiseen välttääkseen äänensä väsymistä, kuten myös – ilmeisesti ennaltaehkäisevästi – osa niistä, jotka eivät erityisemmin ääntään korottaneet. Mikrofonia puhumiseen käytti yhteensä viisi opettajaa (45 %). Vastaajista vain yhdellä oli ollut musiikinopettajan työstä aiheutuneita äänihuulivaurioita, ja hän esittikin, että hänen kohdallaan melu on suurempi ongelma äänelle kuin kuulolle.



KUVIO 5. Melun epäsuoria vaikutuksia.

Kaikki vastaajat yhtä lukuun ottamatta (91 %) olivat melko tai täysin samaa mieltä siitä, että työpäivän jälkeen heidän korvansa kuuntelevat mieluummin hiljaisuutta kuin musiikkia. Lisäksi seitsemällä kohdehenkilöllä (64 %) meluallistus työssä vaikutti (vähentävästi) heidän intoonsa harrastaa musiikkia työpäivän jälkeen. Oli kiintoisa huomio, että ne neljä (36 %), joiden musiikin harrastusmotivaatioon työssä ilmenevä melu *ei* vaikuttanut, olivat vastaajajoukon iäkkäimmät henkilöt.

Noin puolet (55 %) kohdehenkilöistä ilmaisi olevansa melko tai täysin samaa mieltä väittämästä ”Olen huolissani kuulostani työssäni ilmenevän melun takia” (kuvio 6). Vain yksi vastaaja ei ollut kuulostaan lainkaan huolissaan. Myös huolestuneisuus kuulosta -summamuuttuja tuki tämänsuuntaista jakaumaa: siinä neljä vastaajaa sai tulokseksi luvun 2 ja toiset neljä saivat luvut 4 tai 5; loput kolme vastaajaa jäivät kolmosen keskimääseen. Asteikon kumpikin pää oli siis kutakuinkin yhtä vahvasti edustettuna. Huolestuneisuudesta huolimatta suuri enemmistö (82 %) ei ollut harkinnut työpaikan vaihtoa kuulovaurioriskin eikä meluun väsymisenkään vuoksi; 11 opettajasta yhdellä tilanne oli kuitenkin sen verran vakava, että hän oli melko samaa mieltä työpaikan vaihdon harkitsemista käsittelevän kahden väittämän (k11) kanssa.



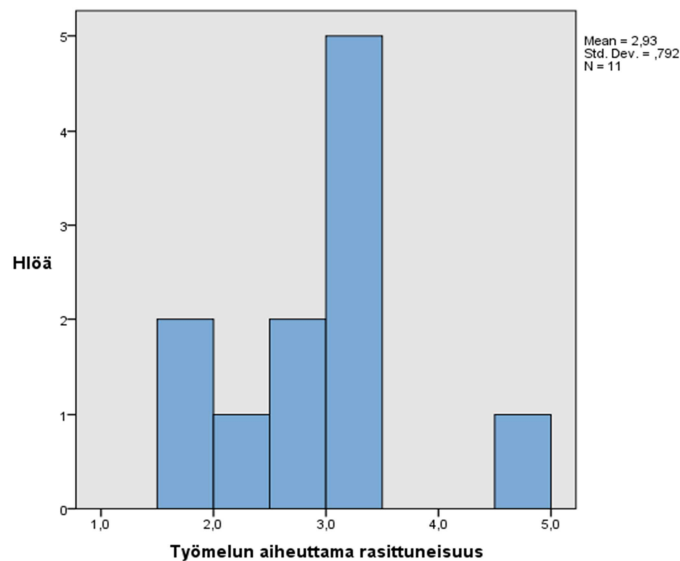
KUVIO 6. Huolestuneisuus kuulosta työmelun takia.

6.3 Melun häiritsevyys ja rasittavuus

Kysymyksestä 12 selvisi, että työpäivänsä melutasoa keskimäärin liian korkeana piti viisi vastaajaa (45 %), ja samaa määrää vastaajia myös rasitti työssään ainainen melu. Kuusi vastaajaa (55 %) koki, että musiikintunnilla esiintyy usein ei-toivottua, ärsyttävää ääntä. Työpäiviinsä kaipasi enemmän hiljaisia hetkiä myös kuusi henkilöä (55 %). Vastaajista kuitenkin vain kaksi (18 %) ilmoitti olevansa samaa mieltä siitä, että tietoisesti

valitsee melun takia hiljaisempia työskentelytapoja (ks. myös luvusta 6.6.3 Musiikinopettajien melunsäätelykeinot *oppitunnin sisältö* -kategoria).

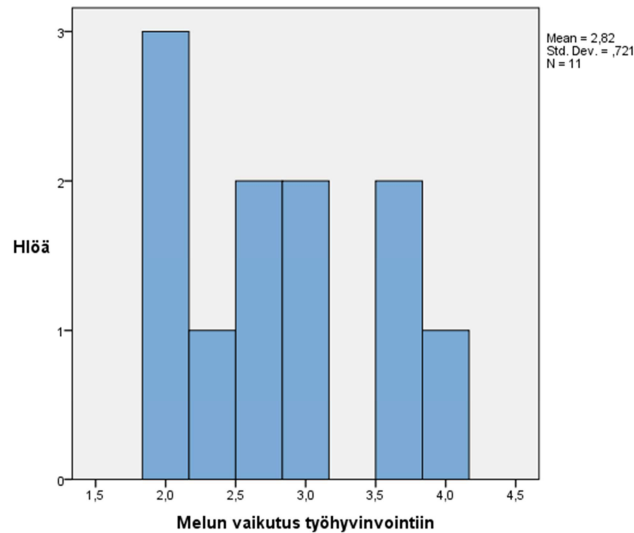
Melun rasittavuutta laajemmin tarkasteli neljä edellä mainittua väittämää sisältävä, mutta yhteensä kahdeksasta kohdasta koostuva summamuuttuja, työmelun aiheuttama rasittuneisuus (S6, kuvio 7). Sen mukaan melu koettiin keskimäärin jonkin verran rasittavana.



KUVIO 7. Summamuuttujalla (S6) saatu tulos työmelun rasittavuudesta.

Melun vaikutusta työhyvinvointiin kartoitettiin summamuuttujalla (S7), jossa tarkasteltiin melun aiheuttaman stressin määrää sekä melun vaikutusta työssä jaksamiseen ja työviihtyvyyteen (k13). Suurin osa vastaajista ei pitänyt melua selvästikään merkittävänä stressinlähteenä: yhdeksälle opettajalle (82 %) työssä ilmenevä melu aiheutti stressiä vain melko vähän tai jonkin verran; lopuille kahdelle (18 %) melko paljon. Melulla koettiin olevan hieman suurempi vaikutus työviihtyvyyteen kuin työssä jaksamiseen. Kahdeksalla vastaajalla (73 %) melu vaikutti työssä jaksamiseen melko vähän tai jonkin verran; kolmella vastaajalla (34 %) taas melko paljon. Melun vaikutus työviihtyvyyteen oli neljän vastaajan (36 %) kohdalla melko suuri tai suuri, ja lopuilla (64 %) melu vaikutti työssä viihtymiseen vain melko vähän tai jonkin verran. Kolmesta väittämästä koostuvan työhyvinvointiosion keskiarvot näkyvät kuviossa 8. Kukaan ei ollut täysin

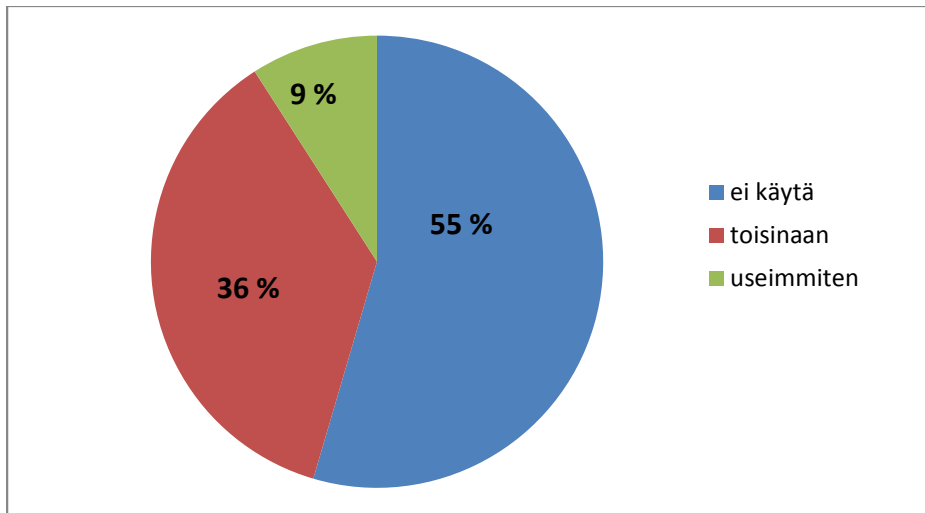
immuuni melun vaikutuksille. Tulokset jakaantuivat melko tasaisesti vaihtoehtojen ”melko vähän” ja ”melko paljon” kesken.



KUVIO 8. Melun aiheuttaman stressin määrä, vaikutus työssä jaksamiseen ja työviihtyvyyteen.

6.4 Kuulonsuojainten käyttö työssä

Vastaajajoukko jakaantui melko lailla puoliksi kuulonsuojauksensa suhteen: kuusi opettajaa (55 %) ei käyttänyt kuulonsuojaimia työssään, ja loput viisi (45 %) ilmoittivat käyttävänsä niitä toisinaan, paitsi yksi useimmiten (kuvio 9). Nämä viisi kuvailivat työpäiviinsä sisältyviä tilanteita, joissa he käyttävät kuulonsuojaimia: äänentason noustessa korkeaksi esimerkiksi bändisoiton yhteydessä ja/tai konserttia edeltävissä harjoituksissa, jolloin soitetaan yleensä tavallista kovempaa. Kuulonsuojausta kysyviksi tilanteiksi mainittiin myös rumpusetin ja perkussoiden esittelytunti, ja kun oppilaita tulee musiikinluokkaan harjoittelemaan opettajan ollessa siellä työskentelemässä. Osa vastaajista käytti kuusimallisia hifitulppia, osa taas valettuja, yksilöllisiä korvatulppia 9, 15 tai 25 dB:n suodattimilla.



KUVIO 9. Kuulonsuojainten käyttö musiikinopettajan työssä.

Eniten painoarvoa saanut syy kuulonsuojainten käyttämiseen oli luonnollisesti kuulon suojaaminen: kaikki vastaajat valitsivat vaihtoehdon 5. Seuraavina syinä tulivat asennekasvatus esimerkin voimalla, pyrkimys pitää päivän kokonaismelualtistus (mukaan lukien musiikinopettajan työn ulkopuolinen melualtistus) turvallisissa rajoissa sekä melun aiheuttaman väsymyksen, ärtymyksen jne. vähentäminen. Vähiten vaa'assa painanut syy oli kehon suojele melun aiheuttamalta stressiltä.

Kuulonsuojainten käyttämättömyyden syitä tarkastelevassa osiossa kaksi kuulonsuojaimia työssään toisinaan käyttävää opettajaa vastasi tähänkin kyselylomakkeen kohtaan, vaikkakin ohjeiden vastaisesti. Tämä osoittautui kuitenkin suunniteltua järkevämmäksi ratkaisuksi, ja kaikki vastaukset päätettiin näin ollen ottaa osaksi aineistoa, vaikka osa kysymyksistä jäikin ikään kuin tyhjiksi joidenkin vastaajien kohdalla. Kuulonsuojainten käyttämättömyyden syitä punnitseviin väittämiin vastasi yhteensä siis kahdeksan henkilöä, joista kaksi oli toisinaan-käyttäjiä.

Selvästi painavin ja vain vähän hajontaa sisältänyt syy olla käyttämättä kuulonsuojaimia työssä oli pyrkimys pitää melutaso kohtuullisena, niin ettei suojaimia tarvitsisi käyttää. Yksi vastaajista (1M) kommentoi asiaa näin: *”Ei tulppia; ennemmin mietitään yhdessä, miksi homma ei toimi – kuka ei kuule ketä... ja lasketaan tasoja!”* Seuraavaksi ylsi väite *”Mielestäni [kuulonsuojainten käyttäminen työssä] ei ole tarpeellista”*. Kolmossijan jakaneet väittämät *”Kuuloni on jo heikentynyt, joten sillä ei ole enää merkitystä”* ja *”En*

muista aina pitää korvatulppia mukanani” jäivät jo kohtalaisen vähälle kannatukselle. Kukaan ei ollut sitä mieltä, että syy tulppien käyttämättä jättämiseen olisi sen noloudessa. Neljä vastaajaa oli kokeillut käyttää kuulonsuojaimia työssään, mutta ongelmaksi muodostui se, ettei ne päässä kuullut puhetta tai soittoa tarpeeksi hyvin ja osan mielestä ne tuntuivat myös epämiellyttäviltä. Yksi vastaaja (4N) oli lisäksi maininnut muun syyn: koska oppilaatkaan eivät suojaa tunneilla kuuloaan, olisi epärealistista jos opettaja tekisi niin.

6.5 Laki, työnantaja ja musiikinopettajan kuulonsuojelu

Jos työpäivän melutaso on keskimäärin vähintään 80 dB tai työpäivän aikana ilmenee yksikin yli 135 dB ylittävä impulssiääni, lain mukaan työnantaja on velvollinen kustantamaan työntekijälle asianmukaiset kuulonsuojaimet ja kuulontarkastuksia. Kohdehenkilöistä enemmistö (73 %) oli tietoinen oikeudestaan maksuttomiin kuulonsuojaimiin edellä mainitun ehdon täytyessä, mutta kuulontarkastuksia koskevasta lakipykälästä tiesi vain viisi vastaajaa (45 %).

Käytettiin kuulonsuojaimia työssä tai ei, kuudelle kohdehenkilölle (55 %) työnantaja oli sellaiset kustantanut. Kaikkien kohdalla kyseessä olivat yksilölliset korvatulpat. Lopuista viidestä neljä ei ollut pyytänytkään työnantajaltaan kuulonsuojaimia ja yksi ei ollut pyytämistänsä huolimatta niitä saanut.

Kuulontarkastus sisältyy nykyään työsuhteen alussa suoritettavaan yleiseen terveystarkastukseen. Kuusi vastaajaa mainitsi käyneensä sellaisessa, mutta neljä ei ollut käynyt. (Yksi vastaus oli jäänyt tyhjäksi.) Yleisin selittävä tekijä käymättömyyteen oli työsuhteen aloittaminen vuosikymmeniä sitten, jolloin työterveyshuolto oli eri tolalla kuin nykyään. Oli yllättävää, että määräaikaisissa kuulontarkastuksissa kävi vain seitsemän kohdehenkilöä (64 %); kaksi ei käynyt oman aikaansaamattomuutensa vuoksi ja kaksi ei ollut ajatellut asiaa tai ei ollut tiennyt olevansa oikeutettu kuulontarkastuksiin.

Eri kaupungeilla ja työnantajilla on eri käytännöt huolehtia työntekijöidensä kuulonsuojelusta, vaikka laki on tietysti kaikille sama. Jyväskylän seudun kohdehenkilöistä useampi kommentoi, että työterveydestä lähetetään heille säännöllisin väliajoin kutsu kuu-

lontarkastukseen. Lisäksi kerrottiin, että eräs musiikinopettaja oli järjestänyt yksilöllisten kuulonsuojainten valostilaisuuden Jyväskylään ja tiedottanut siitä kollegojaan. Kun käytännönjärjestelyistä oli näin huolehdittu, kaupunki oli puolestaan luvannut hoitaa kustannukset sen suuremmitta taisteluita.

Yhdenkään kohdehenkilön työympäristössä ei ollut aiemmin tehty mittauksia musiikinopettajan meluallistuksesta. Viiden vastaajan (45 %) työpaikalla ei ollut meluntorjuntaohjelmaa, ja loput eivät tienneet asian laitaa. Oletettavasti harvassa koulussa on tehty meluntorjuntaohjelma, mutta esimerkiksi musiikkioppilaitoksissa sellainen saattaa todennäköisemmin löytyä. Musiikkialan meluntorjuntaohjeen sisällön voi tarkistaa luvusta 4.1.4.

6.6 Avoimet vastaukset kysymyksiin melun lähteistä ja säätelykeinoista

6.6.1 Melun syntymiseen vaikuttavat tekijät

Kohdehenkilöiden mainitsemat melun syntymiseen vaikuttavat tekijät luokiteltiin kysymyksen 14 vastausten perusteella viiteen kategoriaan seuraavasti: *oppilaat, ryhmätkoko, välineet, työskentelytavat ja muut*. Näistä merkittävimmiksi nousi kaksi toisiinsa kiinteästi liittyvää kategoriaa, oppilaat ja ryhmätkoko, joista kumpikin mainittiin lähes joka toisessa vastauslomakkeessa. Seuraaviin kappaleisiin on koottu kategorioittain opettajien vastauksia ja kommentteja melun syntymiseen vaikuttavista tekijöistä heidän työympäristössään. Suluissa oleva luku kertoo, monenko vastaajan paperissa mainittiin kyseiseen kategoriaan lukeutuva tekijä (kuvio 10).

Oppilaat (5). Oppilaista syntyvä melu aiheutuu oppilaiden käyttäytymisestä, kun he hällisevät, huutavat tai puhuvat opettajan päälle. Toisinaan tästä seuraa äänenkorotuskierre, kun sekä opettaja että oppilas koettavat saada äänensä kuulumaan. Kun oppilaat saavat vielä soittimet käsiinsä, syntyy toinen mittava melusampo: järjestäytymätön tai hallitsematon soittaminen. Tämä voi tarkoittaa omalla soittimella kokeilua ja harjoittelua, soittimen kovaäänistä käsittelyä, rumpujen ”hakkaamista” tai mikkiin huutamista. Joskus syy tarpeettoman kovaääniseen soittamiseen on soittokokemuksen vähäisyydes-

sä, kuten aloittelevalla rumpalilla, joka kompensoi tekniikan puutetta lyöntivoimalla. Useimmiten syy meluamiseen lienee kuitenkin oppilaan vallattomuudessa.

”Suurin ongelma on oppilaat, jotka eivät toimi ohjeiden mukaan ja tuottavat tahallaan ylimääräistä ääntä.” – 11M

Ryhmäkoko (5). Oppilaat-kategorian kanssa kärkisijalla merkittävimpien melunlähteiden listalla oli iso ryhmäkoko. Tämän vastauksen taustalla on hyvin yksinkertaista matematiikkaa: mitä isompi ryhmä, sitä enemmän on puhetta ja hälyä sekä laulajia ja soittimia, jolloin ryhmästä lähtee myös isompi ääni pieneen opetusryhmään verrattuna. Eräs vastaaja (6M) painotti, että ryhmäkoko on melun määrään vaikuttavista tekijöistä olennaisin, sillä paljon innokkaita oppilaita pienessä tilassa synnyttää väkisinkin melua. Lukion pakollisilla musiikin kursseilla voi olla jopa yli 30 opiskelijaa, jolloin melutaso on selvästi eri luokkaa kuin vaikkapa 18 oppilaan ryhmällä. Lisäksi isoon ryhmään mahtuu jo tilastollisesti ajatellen useampia edellä kuvatun kaltaisia oppilaita, jotka joko tahattomasti tai tarkoituksellisesti lisäävät melun määrää entisestään.

”Iso ryhmäkoko lisää melua: siihen mahtuu enemmän myös ’meluan, olen olemassa’ -oppilaita, soittimista lähtevää ääntä sekä ’muita elämän ääniä’.” – 5M

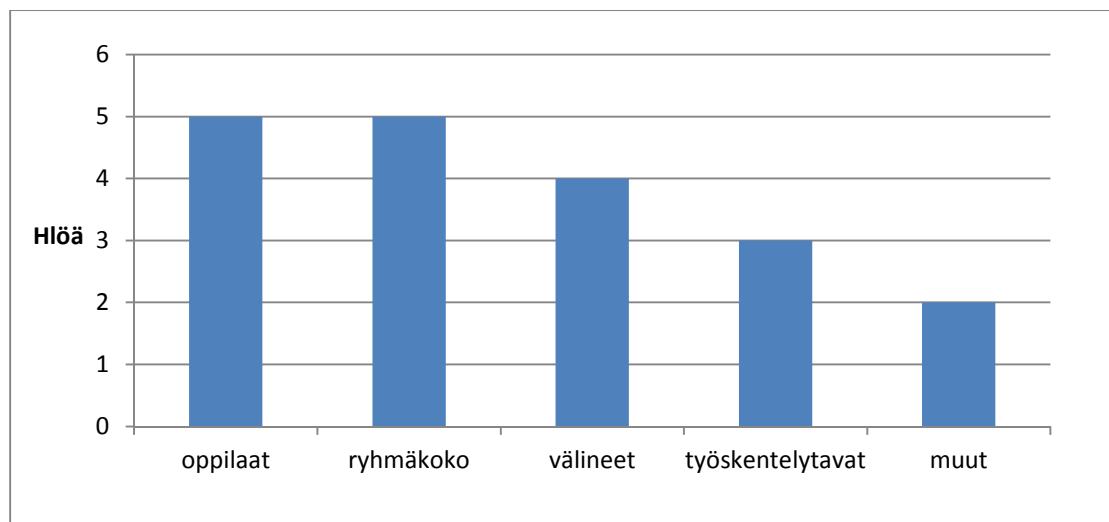
Välineet (4). Selvää on, että sähköisesti vahvistettujen soittimien ja mikrofonien käyttö on yksi suurimmista melunlähteistä tämän päivän musiikinopetuksessa. Yhtenä syynä tähän mainittiin se, että kokonaisäänenvoimakkuus tulee säädettyä kovaäänisimmän soittimen mukaan, joka on tavallisesti ollut akustiset rummut. Toisin sanoen yksi kovaääninen instrumentti pakottaa muutkin soittajat nostamaan volyymitasoaan, jotta bändin balanssi säilyy.

Työskentelytavat (3). Vastausten joukossa oli yksi tekijä, joka voi vaikuttaa melun syntymiseen myös vähentävästi. Se oli opettaja itse, ja tarkemmin sanottuna opettajan luoma toimintakulttuuri. Työrauhan säilymisen kannalta on ratkaiseva merkitys sillä, millaiset työskentelytavat vallitsevat musiikin tunneilla, sekä miten ja missä järjestyksessä opettaja antaa oppilailleen toimimisohteet. Ohjeiden antamisen ja niistä kiinnittämisen merkitys korostuu entisestään erityisen meluisassa toiminnassa kuten nokkahuiluilla harjoittellessa. Erään vastaajan (11M) mukaan opettaja joutuu tällöin käyttämään ”lähes poliisin otteita”, eli asettamaan ehdottoman soittokiellon silloin, kun ei ole sen aika.

”Ensin tarkat ohjeet, sitten vasta soittimet oppilaille. Kun saa opetuksen toimimaan järkevässä järjestyksessä, melu vähenee.” – 5M

”Työskentelytavoilla on suuri merkitys; optimaalisesti toimivan ryhmän kanssa metelivaihe voi jäädä hyvinkin lyhyeksi, jos ohjeistus on kohdallaan.” – 11M

Muut (2). Muut-kategoria pitää sisällään varsinaisen musiikinopetuksen ulkopuolisia melunlähteitä. Niistä mainittiin kaksi: oppilaiden soittoharjoitukset välituntisin sekä muut ihmiset opettajanhuoneessa ja käytävillä.



KUVIO 10. Kohdehenkilöiden mainitsemat, merkittävimmät melun syntymiseen vaikuttavat tekijät.

Kolme kohdehenkilöä opetti myös musiikkiluokkalaisia tai musiikkilinjalaisia. Näiden kohdehenkilöiden kommentit musiikkipainotteisten ryhmien meluisuudesta suhteessa tavallisiin ryhmiin olivat keskenään ristiriitaisia. Yhden mielestä (1M) musiikkilinjalaisien kanssa on vähemmän meluongelmia kuin aloittelevien soittajien kanssa, joita on siis tavallisen puolen ryhmissä suhteessa enemmän. Kahden muun (6M, 10N) kokemus puolestaan oli, että musiikkiluokkalaiset ja -linjalaiset ovat ”paljon metelöivämpää sakkia”. Selittäviä tekijöitä mainittiin useita: musiikkipainotetuissa ryhmissä on tottuneita ja koulutettuja laulajia, musisoidessa on yleensä aina bändisäestys ja/tai esimerkiksi huilu tai viulu mukana, ja kommunikointi ylipäänsä on tavallista äänekkäämpää. Yleislinjalla taas isossa, vieraassa ryhmässä vallitsevan sosiaalisen paineen katsottiin rajoittavan keskustelua ja omaa ”tiluttelua” soittimilla. Myös heikompi taitotaso nähtiin me-

lua hillitsevänä tekijänä, vaikka ensin mainitun opettajan mielestä sen vaikutus oli päinvastoin melua lisäävä.

Kohdehenkilöistä kaksi työskenteli sekä yläkoulussa että lukiossa. Heidän mielestään ero yläkoulun ja lukion opettamisen välillä meluisuuden näkökulmasta oli selkeä tai melko huomattava. Selitys tähänkin on ryhmädynamiikassa ja soittajien taitotasossa. Yläkoululaisiin verrattuna lukiolaisten opettaminen on lähtökohtaisesti kovin erilaista: he käyttäytyvät aikuisemmin, he ymmärtävät jo yhteissoiton säännöt ja ”homma sujuu ohjatusti” (9N). Jos lukiolaiset puhuvatkin joskus opettajan päälle, he tekevät sen hiljaa. Koska lukion ryhmissä on eri-ikäisiä opiskelijoita, jotka eivät välttämättä tunne toisiaan, ryhmät ovat yleensä rauhallisempia kuin yläkoulussa. Lisäksi lukiossa on taitavampia soittajia, mikä vähentää melua kuten myös lukiolaisten keskuudessa ilmenevä pidättyvyys tai fiksuus, joka estää heitä päästämästä ilmoille heti kaikkia soittimesta lähteviä ääniä.

Yläkoulun ja lukion ja toisaalta musiikkipainotteisten ja tavallisten opetusryhmien välinen ero meluisuuden suhteen ei kuulunut tämän tutkimuksen varsinaisiin tutkimusongelmiin, joten sitä ei tässä käsitellä näiden muutaman opettajan näkemyksen esittelyä enempää.

6.6.2 Työpäivän meluisimmat tilanteet

Kysymyksellä 15 pyrittiin selvittämään, mitä ovat ne nimenomaiset musiikinopettajan työpäivän aikana ilmenevät tilanteet, joissa syntyy opettajan kokemuksen mukaan eniten melua. Vastaukset olivat erittäin yhdenmukaisia: kaikki 11 vastaajaa mainitsivat yhteismusisoinnin. Näistä neljä oli vielä eriteltyt vastaustaan tarkemmin, minkä perusteella yhteissoittotilanteen melua lisääviksi tekijöiksi voidaan nimetä seuraavat: oppilaiden vähäinen soittokokemus, organisoimattomat hetket, uuden kappaleen harjoitusvaihe ja perkussioiden runsas käyttö esimerkiksi sambaa tai kuubalaista musiikkia soitettaessa. Lisäksi yksi vastaaja mainitsi nokkahuiluilla harjoittelemisen äärimmäisen meluntuottajana.

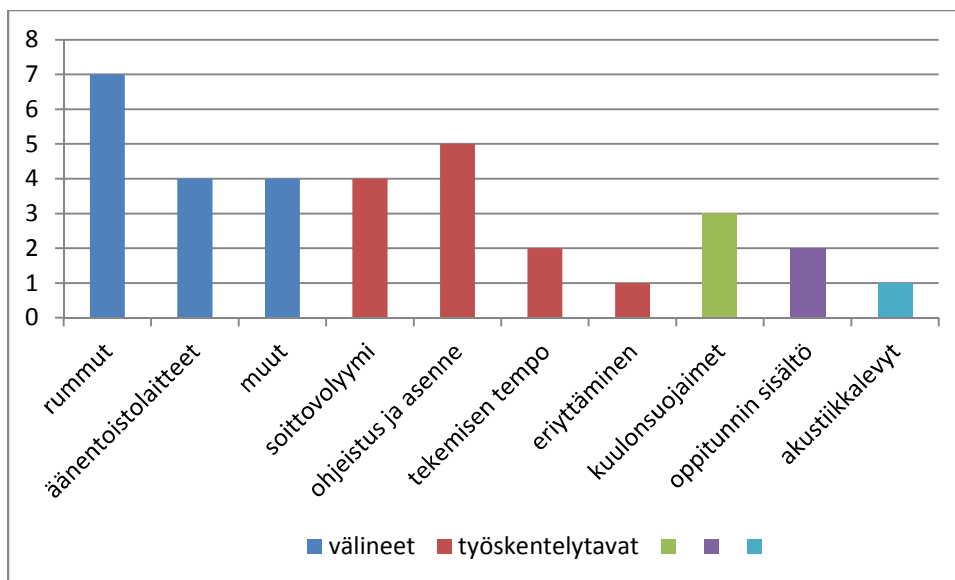
”Eniten melua syntyy organisoimattomina hetkinä jolloin kädessä olevaa soitinta soitellaan parempaa odotellessa. Se juuri rasittaa, vaikka desibelit ei välttämättä ole korkealla.” – 8N

”Kun aloitetaan soittamaan uutta kappaletta, harjoitusvaihe on yleensä äänekkäin. – – Valmiin, hyvin harjoitellun kappaleen läpi soittaminen ei yleensä rasita.” – 11M

Yhteismusisoinnin lisäksi myös välitunnit sisältyivät kahden opettajan kohdalla työpäivän meluisimpiin tilanteisiin. Näillä tilanteilla viitattiin meluisaan opettajanhuoneeseen, välituntivalvontoihin sisällä tai ulkona sekä käytävämeluun.

6.6.3 Musiikinopettajien melunsäätelykeinot

Musiikinopettajan työnkuvaan kuuluu melu, mutta sen määrää voi säädellä. Jos edellisten kysymysten vastaukset olivat jokseenkin ennalta-arvattavia, niin tällä 16. kysymyksellä haluttiin päästä selville kokemuksen rydyttämien musiikinopettajien parhaista, konkreettisista keinoista säädellä työympäristönsä meluisuutta. Kokeilemisen ja kenties kullaan arvoisia vinkkejä tuli runsaasti, ja ne luokiteltiin jälleen viiteen kategoriaan: *välineet*, *työskentelytavat*, *kuulonsuojaimet*, *oppitunnin sisältö* ja *akustiikkalevyt* (kuvio 11). Näistä kategorioista kaksi (välineet ja työskentelytavat) on samoja kuin edellä, kysymyksen 14 yhteydessä. Tämä on loogista, sillä melun säätelyn ja melun syntyyn vaikuttavien tekijöiden välillä vallitsee luonnollisesti tiettyjä yhteyksiä.



KUVIO 11. Musiikinopettajien käyttämien melunsäätelykeinojen yleisyys kategorioittain.

Seuraavaksi esitellään kunkin kategorian sisältö, joka on koottu kohdehenkilöiden vastauksista ja kommentteista. Suluissa oleva luku kertoo jälleen niiden musiikinopettajien lukumäärän, jotka vastauksissaan mainitsivat yhden tai useamman kyseiseen kategoriin lukeutuvan tekijän.

Välineet (15). Tämä luokka koostuu soittimiin ja äänentoistolaitteisiin sekä niiden sijoitteluun liittyvistä valinnoista, jotka voidaan jakaa edelleen kolmeen alaluokkaan seuraavasti: *rummut, äänentoistolaitteet ja muut.*

Rummut (7). Neljä opettajaa liputti sähkörumpujen puolesta. Eräs heistä (11M) luonnehti asiaa näin: ”*Nro 1 on sähkörummut. Niiden myötä äänenvoimakkuus luokassa on laskenut dramaattisesti*”. Sähkörummuissa olevan volyyymi-napin ansiosta soittimesta lähtevän äänen voimakkuus on helpommin kontrolloitavissa kuin akustisissa rummuissa. Akustisistakin rummuista ääntä saa vaimennettua käyttämällä rodeja tai vispilöitä, kuten kahden vastaajan luokassa oli tapana. Oppilaitteita eivät olleet tästä linjauksesta valittaneet. Vielä yhden vastaajan huomio oli, että joskus rumpusetin voi korvata esimerkiksi djembe-rummulla (8N).

Äänentoistolaitteet (4). Kaksi opettajaa peräänkuulutti tasokkaita, laadukkaita äänentoistolaitteita. Laatuun satsaaminen tässä kohtaa auttaa taistelussa melua vastaan, sillä huonoa soundia kompensoidaan usein nostamalla volyyymia. Eräs pitkän työuran tehnyt musiikinopettaja tähdensi vielä, että opettajan on ymmärrettävä taajuuskorjaimien käyttöä soundien parantamiseksi, erityisesti rock-musiikin ollessa kyseessä. Kaksi muuta opettajaa alleviivasi vahvistimien sijoittelun merkitystä bändisoitossa: kun jokainen soittaja ja laulaja on lähellä omaa vahvistinta, sitä ei tarvitse laittaa kovalle kuullakseen soittoaan.

Muut (4). Muita vastauksista nousseita välineisiin liittyviä keinoja melunsäätelyyn oli säestämisen hoitaminen akustisilla kitaroilla, laulumikkien määrän vähentäminen viidestä kolmeen, desibelimittarin laittaminen dokumenttikameraan näkymään bändiläisille sekä periaate antaa oppilaille sähköisesti vahvistetut soittimet käyttöön vasta valinnaiskursseilla, taitojen jo kartuttua. Oli soitto sähköisesti vahvistettua tai ei, soittimet

tulisi pitää aina vireessä; vaikka desibelit ovat samat vireestä riippumatta, opettajan ”nuppi” kestää melua paremmin, jos soitto on vireistä.

Työskentelytavat (12). Vastauksissa esiintyneiden melun hallintaa edesauttavien työskentelytapojen kirjo oli laaja ja niin ikään jaettavissa alaluokkiin, jotka ovat: *soittovolyymi, ohjeistus ja opettajan asenne, tekemisen tempo sekä eriyttäminen.*

Soittovolyymi (4). Ilmeisin ja vastauksissa useaan otteeseen toistunut keino tiputtaa desibelejä oli soittovolyymien laskeminen varsinkin harjoitteluvaiheessa. Harjoitella voi *hiljaakin*. Oppilaita kannattaa myös kehottaa tarkkailemaan äänen volyyymiä. Jos esimerkiksi kitaristi ei kuule laulajaa, häntä voi haastaa miettimään, mistä se johtuu ja auttaisiko kenties oman vahvistimen äänenvoimakkuuden laskeminen. Astetta järeämpi keino on harjoitella kaikki kappaleet täysin akustisesti ennen bändisoittimiin siirtymistä.

”Sanon oppilaille, että olen omasta kuulostani huolissani, ja sen takia ei koko aikaa käytetä kaikkea koneistoa; oppilaat kyllä ymmärtävät.” – 3N.

Ohjeistus ja opettajan asenne (5). Myös näissä vastauksissa kaikui opettajan luoman toimintakulttuurin sekä oman esimerkin ja asenteen merkitys ylimääräisen hälyn minimoimisessa. Erään vastaajan (8N) sanoin musiikinopettajan tulee johdonmukaisesti vaatia työskentelyrauhaa luokassa ja asianmukaisia äänenvoimakkuuksia soittamisessa – ei ainoastaan itsensä vaan myös oppilaiden takia. Musiikinluokka on paitsi opettajan työympäristö, myös oppilaiden opiskelupaikka, eikä siellä saisi kenellekään tulla tunnetta siitä, että kuulo rasittuu.

Työrauhan ylläpitämistä auttaa tiukka ohjeistus opettajalta soittoon ja puhumiseen: selvät rajat siihen, mitä ääniä saa milloinkin kuulua – esimerkiksi D- ja A7 -sointuja, ei muita. ”*Jos ei toimi, kitara pois*” (4N). Joskus toimii suora kehoitus olla tuottamatta yhtään enempää ääntä kuin on välttämätöntä (11M), ja usein se, mitä tarvitaan, lienee muistutus asiasta. Toisinaan taas puree huumori: ”*soitat jumalaisesti mutta väärällä hetkellä*” (5M).

Yksi vastaaja (8N) oli pohtinut, mitä viestejä hän omalla toiminnallaan välittää oppilailleen. Hän kertoi valitsevansa pääsääntöisesti olla käyttämättä mikrofonia opettaessaan,

etteivät oppilaat saisi sitä käsitystä, että melu on hyväksyttävää. Lisäksi hän totesi tietoisesti kieltäytyvänsä jatkuvasti korottamasta ääntään. Siispä esimerkiksi melun tai soiton katkaiseminen ei tapahdu äänellä vaan visuaalisella signaalilla, kädennostolla. Kaiken tämän tarkoitus on olla antamatta viestiä, että ”hälinä on ok ja kuuluu musatunnille”.

Tekemisen tempo (2). Kaksi opettajaa (8N, 11M) tähdensi ”tekemisen meininkiä” ja riittävän reipasta tempoa tunnilla, ettei tule liikaa odottelua ja näin ollen tilaisuutta alkaa hälistä ja soitella ”omiaan”. Vastaajan 8N näkemys oli pitää tämä neuvo mielessä erityisesti kappaleen aloittamisessa; paras vaihtoehto ei välttämättä olekaan jäädä joka välissä odottelemaan täyttä hiljaisuutta, vaan laskea biisi napakasti käyntiin. Taikasanat ”yy-kaa-koo-nee” auttavat kummasti saamaan oppilaiden huomion. Lisäksi luokassa yhtä aikaa tapahtuvan, itsenäisen harjoittelun määrän voi rajata esimerkiksi yhteen minuuttiin, jolloin hermoille käyvä hälinävaihe jää siedettävämmän pituiseksi.

Eriyttäminen (1). Mainittakoon lopuksi vielä villi kortti, johon kaikilla musiikinopettajilla ei valitettavasti ole mahdollisuutta. Yhden vastaajan (M11) tehokkaaksi havaitsema keino on eriyttää oppilaat soitinryhmittäin harjoittelemaan omaa osiotaan eri tiloihin, sikäli kun sellaisia on musiikinopetuksen käytössä.

Kuulonsuojaimet (3). Kolme opettajaa (4N, 5M, 7M) mainitsi kuulonsuojaimet yhtenä puolustautumiskeinonaan melua vastaan. Yksi heistä (4N) kertoi käyttävänsä vastamelukuulokkeita välituntisin, kun oppilaat tulevat musiikinluokkaan harjoittelemaan; kaksi käytti opettaessaan yksilöllisiä korvatulppia toisinaan tai useimmiten. Erään vastaajan (10N) mielestä opettajan tulee kannustaa myös opiskelijoita kuulonsuojaimien käyttöön, sillä sen oppimisesta jo kouluvuosina voi olla korvaamaton hyöty niille, jotka ovat vapaa-ajallaan tai tulevaisuudessa musiikin kanssa tekemisissä enemmänkin.

Oppitunnin sisältö (2). Tämän kategorian vastaukset peräänkuuluttivat työtapojen vaihtelevuutta ja soitettavan musiikkimateriaalin monipuolisuutta. Korvat saavat levähdystaukoja, jos oppitunnin sisältö ei ole aina pelkkää soittoa – tai jos onkin, aina ei tarvitse soittaa sähköisesti vahvistetulla kattauksella. Yhdessä kysymyslomakkeen väittämässä (k11) kaksi henkilöä (1M, 3N) ilmaisi melun takia tietoisesti valitsevansa hiljai-

sempia työskentelytapoja kuin esimerkiksi bändisoitto. Myös soitettavien musiikkityylien monipuolisuus tuo usein mukanaan vaihtelua äänenpaineisiin:

”Ei tarvi soittaa koko ajan vain poppista vaan yleissivistävään koulutukseen kuuluu myös klassinen taidemusiikki, kansanmusiikki, kansanlaulujen laulaminen jne. Nämä eivät välttämättä ole niin meluisia.” – 1M

Kappalevalinnoissa tulee luonnollisesti huomioida, mikä taipuu yhteissoittoon ja mikä taas soveltuu paremmin bändikurssille: esimerkiksi ”heavyrokkiräminä ei käy yhteissoitoksi, mutta bändillä se on ok” (1M).

Akustiikkalevyt (1). Yksi opettaja (6M) kertoi pyytäneensä ja saaneensa akustointilevyt musiikkiluokan kattoon ja kovaan seinäpintaan. Levyjen vaikutus oli ollut kuitenkin melko vähäinen ja lähinnä psyykkinen. Myös Espoon Musiikkiopistossa havaittiin, että opetustilojen akustiikan korjaaminen ei juurikaan alentanut melutasoa, mutta se paransi opettajien työviihtyvyyttä (ks. luku 4.2.2).

6.7 Melumittausten tulokset

6.7.1 Melumittauspäivien tiedot ja mittaustulokset

Meluannosmittauksilla saatiin kullekin kohdehenkilölle mitatulta ajanjaksolta (esim. 4 tuntia) keskimääräinen meluallistustaso, *keskiäänitaso* (L_{eq}). Mittausten kestot vaihtelivat välillä 3 h 13 min ja 6 h 21 min, ja mittauspäivän pituuksien keskiarvoksi tuli 4 h 57 min ($s = 1,0$). Näiden eripituisten mittausten keskiäänitasot olivat pienimmillään 79 dB, suurimmillaan 91 dB ja keskiarvoltaan 85 dB ($s = 3,2$). Kohdehenkilöitä pyydettiin täyttämään melumittauspäivää koskeva taustatietolomake (ks. liite 2), josta kävi ilmi päivän aikataulu ja sisältö. Näin kerätyt tiedot sekä mittausten kestot ja mittauksista saadut keskiäänitasot (L_{eq}) on koottu taulukkoon 5.

TAULUKKO 5. Melumittaustulokset, taustatiedot ja kohdehenkilöiden arviot melumittauspäivästä.

Hlö	Mittauspäivän tiedot				
	L_{eq}^a [dB(A)]	Kesto (h.min')	Arvio melutasosta ^b (selitys)	Kokemus melusta ^c	Päivän sisältö / työtavat
1M	82	4.10'	T	2	Laulua, ryhmätöitä, yksilöharjoittelua, yhteissoittoa
2M	85	5.05'	T	1	Laulua, kitaransoittoa, yhteissoittoa, videon katselua, keskustelua
3N	91	4.07'	S (Vain valinnaisryhmiä, jolloin enemmän bändisoittoa)	4	Akustisilla kitaroilla soittoa, laulua ja bändisoittoa, levyttä kuuntelua
4N	83	5.11'	T	4	Puhetta, akustisilla kitaroilla soittoa, yhteislaulua pianosäestyksellä
5M	84	4.36'	P (Vain 4 h, laulua ja kanteletta; ei varsinaista bändisoittoa)	2	Yhteissoittoa kitaroilla, yhteislaulua, kanteleilla soittoa, lyhyt bänditreeni
6M	85	6.06'	S (Koko päivä bändisoittoa)	4	Laulua ja bändisoittoa harjoitusryhmissä ja kaikki yhdessä
7M	84	6.21'	T	1	Puhetta, vihkotyöskentelyä, bändisoittoa, levyttä kuuntelua, mikkiin laulua pianosäestyksellä
8N	84	4.54'	S (Bändikurssi, soittajia paljon: 12 hlöä)	3	Puhetta, laulua, soittoa (basso, kitara, rummut), bändisoittoa, keskustelua
9N	79	5.46'	P (Viikon rauhallisimmat ryhmät, paljon kuuntelua ja laulua)	3	Levyttä kuuntelua, keskustelua, DVD, yhteissoittoa ja -laulua, vihkotyöskentelyä, soittoa akustisilla kitaroilla, bändisoittoa, ääniharjoituksia, laulamista
10N	88	3.13'	P (Uusi jakso eli kurssit vasta alussa. Akustista soittoa.)	1	Keskustelua, akustista musisointia, musikaalin suunnittelua keskustellen
Ka. (s)	85 (3,2)	4.57' (1,0)	T	2,5 (s = 1,3)	-

^a Keskiäänitaso

^b T = tavanomainen, S = suurempi kuin tavallisesti, P = pienempi kuin tavallisesti

^c Kuinka rasittavana kohdehenkilö koki melun mittauspäivänä; 1 = ei lainkaan, 2 = vähän, 3 = jonkin verran, 4 = melko, 5 = hyvin rasittavana

Keskiäänitasojen lisäksi jokaiselle mittaukselle laskettiin myös L_{eq8h} -arvo. Tämä normitettu meluallistustaso on suhteutettu kahdeksan tunnin työpäivälle sillä oletuksella, että opetustuntien jälkeen kohdehenkilö pysyttelee lopputyöpäivän ajan (kunnes kahdeksan tuntia tulee täyteen) hiljaisessa ympäristössä (alle 70 dB), joka ei altista kuulovauriolle (Behar ym. 2004, 244). Normitetut L_{eq8h} -arvot saatiin käyttämällä seuraavaa laskukaavaa:

$$L_{eq8h} = L_{eq} + 10 \log t/8,$$

jossa t on mittauksen kesto tunneissa (Behar ym. 2004, 244). Kohdehenkilöiden normitetut melualtistustasot selviävät taulukosta 6.

TAULUKKO 6. Mittausten keskiäänitaso ja kahdeksan tunnin työpäivälle suhteutettu normitettu melualtistustaso.

Kohdehenkilö	Keskiäänitaso, L_{eq} [dB(A)]	Kesto (h.min')	Normitettu melualtistustaso, L_{eq8h} [dB(A)]
1M	82	4.10'	79
2M	85	5.05'	83
3N	91	4.07'	88
4N	83	5.11'	81
5M	84	4.36'	82
6M	85	6.06'	83
7M	84	6.21'	83
8N	84	4.54'	82
9N	79	5.46'	78
10N	88	3.13'	84
ka.	85	4.57'	82
(s)	(3,2)	(1,0)	(2,8)

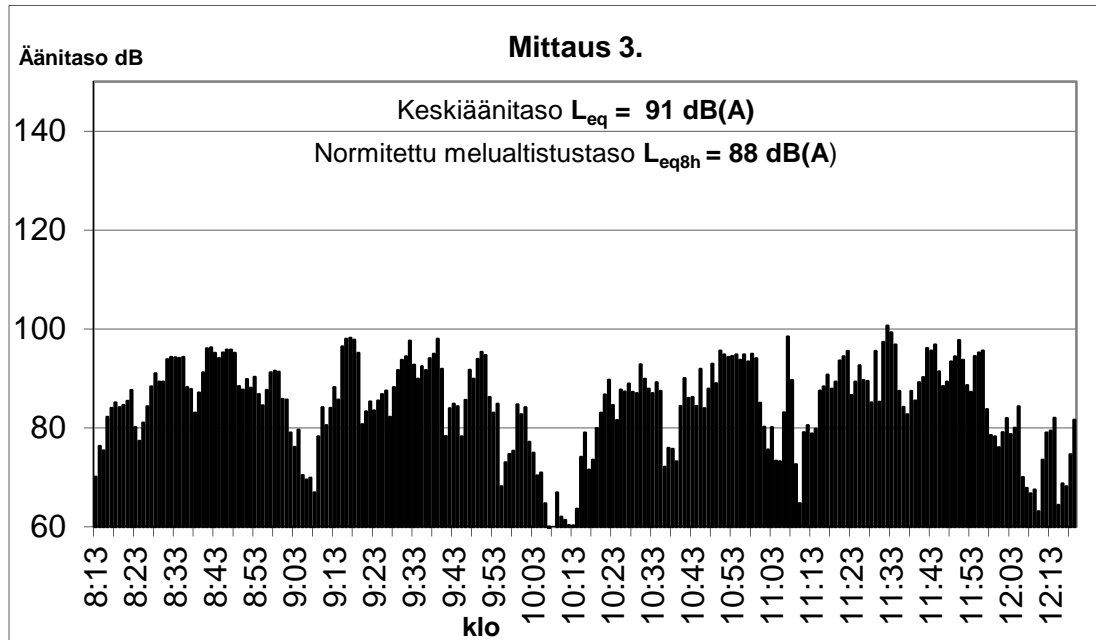
Kuvio 12 on esimerkki yhden kohdehenkilön (3N) mittauspäivän äänitasoista (muiden melumittausten graafit: ks. liite 3). Kyseinen työpäivä koostui neljästä oppitunnista, jotka kaikki sisälsivät bändisoittoa ja olivat sen vuoksi keskimääräistä meluisampia. Graafista on erotettavissa välitunnit, jolloin äänitasot ovat matalammat. Kohdehenkilön työpäivän sisältö oli mittauspäivänä seuraavanlainen:

klo	8.15–9.00	9. lk valinnaiskurssi (12 oppilasta)
	9.00–9.15	välitunti
	9.10–10.00	9. lk valinnainen bändikurssi (12 oppilasta)
	10.00–10.20	välitunti, opettajien palaveri kirjastossa
	10.20–11.00	8. lk valinnaiskurssi (16 oppilasta)
	11.00–11.15	välitunti, ulkovalvonta

Välitunnilla piipahdus musiikinluokassa bändiharjoitusten aikaan; näkyy piikkinä (98 dB).

11.15–12.00 8. lk valinnaiskurssi (16 oppilasta)

12.00–12.15 luokan järjestelyä opetuksen päätteeksi



KUVIO 12. Erään kohdehenkilön (3N) työpäivän äänitasot.

6.7.2 Mitatut äänitasot vs. kohdehenkilöiden arviot

Kun tarkastellaan mitattuja äänitasoja ja kohdehenkilöiden arvioita mittauspäivän melutasosta suhteessa tavanomaisen työpäivän melutasoon, saadaan taulukossa 7 esitelty jaottelu. Tästä käy selvästi ilmi *vaihtelevuus* ja *ristiriitaisuuskin* siinä, mitä pidettiin tavanomaisena melun määränä. Eräs kohdehenkilö piti mittauspäivänsä keskiäänitasoa 88 dB tavanomaista pienempänä, kun taas toisen mielestä jo 84 dB tuntui suuremmalta kuin tavallisesti. Kahdesta suunnilleen yhtä pitkästä, keskiäänitasoltaan 84 dB:n työpäivästä toinen arvioitiin tavallista hiljaisemmaksi ja toinen tavallista meluisammaksi.

TAULUKKO 7. Kohdehenkilöiden arviot mittauspäivän melutasosta suhteessa mitattuihin äänitasoihin.

Arvio mittauspäivän melutasosta	Keskiäänitaso, L_{eq} [dB(A)]
Pienempi kuin tavallisesti	79, 84, 88
Tavanomainen	82, 83, 84, 85
Suurempi kuin tavallisesti	84, 85, 91

Taulukon 7 mukaan keskiäänitasoja 79, 84, 88 dB pidettiin tavallista pienempinä. Muiden opettajien arvioiden perusteella näistä 84 ja 88 dB:ä voisi kuitenkin pitää myös tavanomaisena tai tavallista suurempana keskiäänitasona. Tämä viittaa siihen, että kokemus työympäristön meluisuudesta ei perustu ainakaan yksinomaan desibelien määrään.

Syy, miksi kolme taulukossa 7 esitettyä keskiäänitasoa jäi kohdehenkilöiden arvion mukaan tavallista pienemmiksi, oli kaikkien kohdalla sama: bändisoittoa oli poikkeuksellisen vähän tai ei ollenkaan. Sama ilmiö toistui käänteisenä niiden kolmen opettajan kohdalla, jotka pitivät mittauspäivänsä melutasoa tavallista suurempana: kaikki antoivat selitykseksi sen, että bändisoittoa oli paljon.

Oli mielenkiintoinen huomio, että kaikista mittauksista toiseksi korkein keskiäänitaso 88 dB ei johtunut sähköisesti vahvistetuista soittimista vaan akustisesta musisoinnista sekä 40 oppilaan ryhmän musikaalinsuunnittelukeskusteluista. Tästä voidaan tehdä se varovainen päätelmä, että kyllä ryhmäkeskustelulla ja akustisella soitollakin saa äänitasot nousemaan, mutta ainakin tässä tapauksessa ääni oli sen tyyppistä, että se ei tuntunut kohdehenkilöstä rasittavalta.

Subjektiiivisuus ilmeni paitsi arvioissa työympäristön meluisuudesta, myös melun rasittavuuden kokemisessa, mitä tarkastellaan taulukossa 8. Sama keskiäänitaso, 85 dB, koettiin yhtäältä melko rasittavana ja toisaalta ei lainkaan rasittavana. Lisäksi jonkun mielestä edes 88 dB:n keskiäänitaso ei tuntunut lainkaan rasittavalta, ja toinen puolestaan koki jo 83 dB melko rasittavana. Näitä tuloksia punnitessa herää kysymys, mitä selittäviä tekijöitä on sille, että *kokemus* melun rasittavuudesta ei useinkaan kulje käsi kädessä mitattujen äänitasojen kanssa. Olisiko todellinen selittävä tekijä melun rasittavuudelle kenties työpäivän pituus tai tuntien sisältö?

TAULUKKO 8. Kohdehenkilöiden kokemus melun rasittavuudesta suhteessa mitattuihin äänitasoihin.

Kokemus melusta mittauspäivänä	Keskiäänitaso, L_{eq} [dB(A)]
1 = ei lainkaan rasittavaa	84, 85, 88
2 = vähän rasittavaa	82, 84
3 = jonkin verran rasittavaa	79, 84
4 = melko rasittavaa	83, 85, 91
5 = hyvin rasittavaa	-

Jos otetaan tarkastelun kohteeksi työpäivän pituus, huomataan että se ei selitä melun kokemista rasittavana, kuten taulukosta 9 selviää. Päivän pituus näyttäisi kyllä osaltaan selittävän tapausta, jossa 88 dB:n keskiäänitaso ei tuntunut lainkaan rasittavalta, sillä kyseinen työpäivä oli vain vähän yli kolmetuntinen. Kuitenkin myös tutkimuksen pisimmän, yli kuuden tunnin työpäivän melutaso arvioitiin 'ei lainkaan rasittavaksi'. Lisäksi taulukosta 9 huomaa jo silmämääräisestikin, ettei työpäivän pituuden ja melun rasittavuuden välillä vallinnut sanottavaa korrelaatiota.

TAULUKKO 9. Kohdehenkilöiden kokemus melun rasittavuudesta suhteessa työpäivän pituuteen: ei merkittävää korrelaatiota ($r = 0,12$; $p = 0,740$).

Työpäivän pituus (h.min')	Kokemus melun rasittavuudesta
3.13'	1
4.07'	4
4.10'	2
4.36'	2
4.54'	3
5.05'	1
5.11'	4
5.46'	3
6.06'	4
6.21'	1

6.7.3 Piikkiarvot

Yhdessäkään mittauksessa mikään piikkiäni ei yltänyt iskumelulle asetettuun alempaan toiminta-arvoon 135 dB. Tosin yhdellä kohdehenkilöllä (2M) se ei jäänyt kauas: kovimmat melupiikit kävivät aina 132 dB:ssä asti. Muilla kohdehenkilöillä päivän korkeimmat piikkiarvot olivat väliltä 124–130 dB. Tämän tutkimuksen perusteella koulun musiikinopettajien meluallistuksesta aiheutuvien riskien arvioinnissa ei tarvitse huomioida erikseen C-taajuuspainotuksella mitattavaa melun iskumaisuuden haitallisuutta, vaan kuulovaurioriski perustuu lähinnä äänienergian määrään eli A-painotuksella mitattaviin äänenpainetasoihin.

6.8 Muuttujien väliset yhteydet

Merkitseviä ja/tai kiinnostavia muuttujien välisiä yhteyksiä on esitelty taulukossa 10. Mukaan on otettu myös muutama korrelaatio (taulukko 10, korrelaatiot 19–20), joiden p-arvo ei aivan yllä 0,05:n merkitsevyystasolle todennäköisesti pienen vastaajamäärän takia, mutta jotka tarjoavat silti suuntaa-antavia näköaloja tähän ja etenkin mahdolliseen jatkotutkimukseen. Summamuuttujat on ilmaistu merkinnällä (S#), jossa # on luvun 5.4 esittelyn mukainen summamuuttujan numero. Erityisen kiinnostavat korrelaatiot on varustettu huutomerkillä.

TAULUKKO 10. Muuttujien välisiä korrelaatioita tilastollisen merkitsevyyden mukaisessa järjestyksessä.

#	Muuttuja 1	Muuttuja 2	Korrelaation voimakkuus (r)	Korrelaation merkitsevyys (p)
<i>Tilastollisesti merkitsevät ja erittäin merkitsevät</i>				
1	Äänen korottaminen, niin että ääni väsy	Ainaisen melun kokeminen rasittavana	0,90	0,000***
2!	Mikrofonin käyttäminen puhumiseen	Opetuksen määrä kuluvasa jaksossa	0,89	0,000***
3	Psyykkiset meluperäiset oireet (S3)	Korvien soiminen työpäivän jälkeen	0,86	0,001***
4	Psyykkiset meluperäiset oireet (S3)	Työmelun aiheuttama rasituneisuus (S6)	0,86	0,001***
5	Äänen korottaminen, niin että ääni väsy	Korvien soiminen työpäivän jälkeen	0,83	0,001***
6	Psyykkiset meluperäiset oireet (S3)	Melun vaikutus työhyvinvointiin (S7)	0,82	0,002**

7	Melun rasittavuus mittauspäivänä	Kokemus siitä, että musiikin tunnilla esiintyy usein ei-toivottua, ärsyttävää ääntä	0,83	0,003**
8!	Työmelun vaikutus intoon harrastaa musiikkia	Ikä	-0,79 (ikä kasvaa; melun vaikutus vähenee)	0,004**
9!	(Vrt. Työmelun vaikutus intoon harrastaa musiikkia	Työkokemus	-0,56	0,076)
10	Melun rasittavuus mittauspäivänä	Melun vaikutus työssä jakamiseen	0,78	0,008**
<i>Tilastollisesti melkein merkitsevät</i>				
11	Meluperäinen lihasjännitys	Korvien soiminen työpäivän jälkeen	0,72	0,012*
12	Melun vaikutus työhyvinvointiin (S7)	Äänen korottaminen, niin että ääni väsy	0,72	0,012*
13	Psyykkiset meluperäiset oireet (S3)	Äänen korottaminen, niin että ääni väsy	0,68	0,022*
14	Melun vaikutus työhyvinvointiin (S7)	Työmelun aiheuttama rasittuneisuus (S6)	0,68	0,022*
15	Melun vaikutus työhyvinvointiin (S7)	Korvien soiminen työpäivän jälkeen	0,65	0,030*
16	Psyykkisten vaikutusten yhteismittari (S8)	Työmelun vaikutus musiikin harrastusmotivaatioon (S4)	0,61	0,046*
17	Äänihuulivauriot	Äänen korottaminen, niin että ääni väsy	0,61	0,046*
18	Meluperäinen lihasjännitys	Äänen korottaminen, niin että ääni väsy	0,61	0,049*
19	Melun rasittavuus mittauspäivänä	On hyperakusia	0,63	0,052(*)
20	Melun rasittavuus mittauspäivänä	On kuulonalenema	-0,63	0,052(*)
<i>Ei tilastollisesti merkitsevät</i>				
21!	Työmelun aiheuttama rasittuneisuus (S6)	Opetuksen määrä kuluvasa jaksossa	-0,15	0,673
22!	Työmelun aiheuttama rasittuneisuus (S6)	Opetuksen määrä keskimäärin	0,02	0,952
23	Melun rasittavuus mittauspäivänä	Mittauspäivän pituus	0,12	0,744
24	Melun rasittavuus mittauspäivänä	Mittauspäivän normitettu meluallistustaso (L_{eq8h})	-0,15	0,687
25	Melun rasittavuus mittauspäivänä	Mittauspäivän keskiäänitaso (L_{eq})	-0,06	0,875

*** Korrelaatio on tilastollisesti merkitsevää tasolla 0,001 (2-suuntainen).

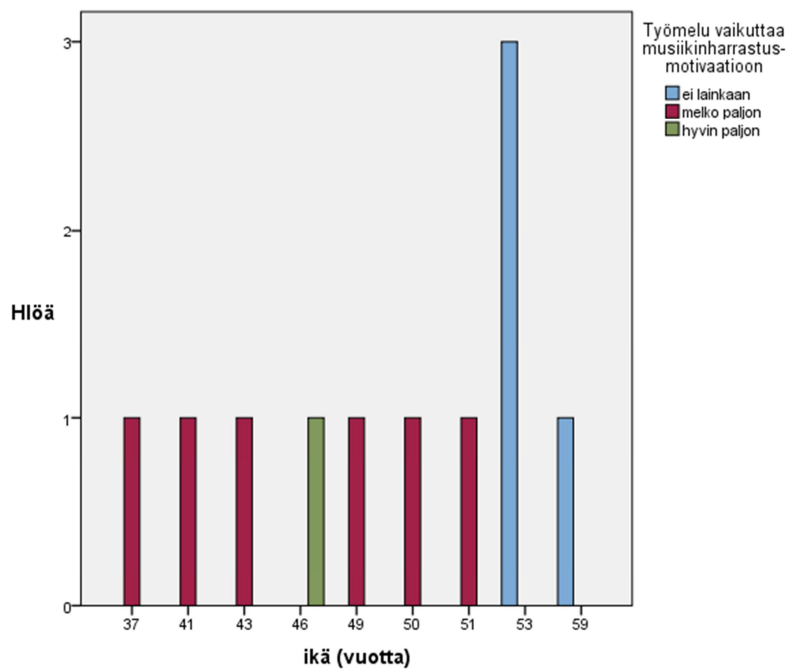
** Korrelaatio on tilastollisesti merkitsevää tasolla 0,01 (2-suuntainen).

* Korrelaatio on tilastollisesti merkitsevää tasolla 0,05 (2-suuntainen).

(*) Korrelaatio on lähes tilastollisesti merkitsevää tasolla 0,05 (2-suuntainen).

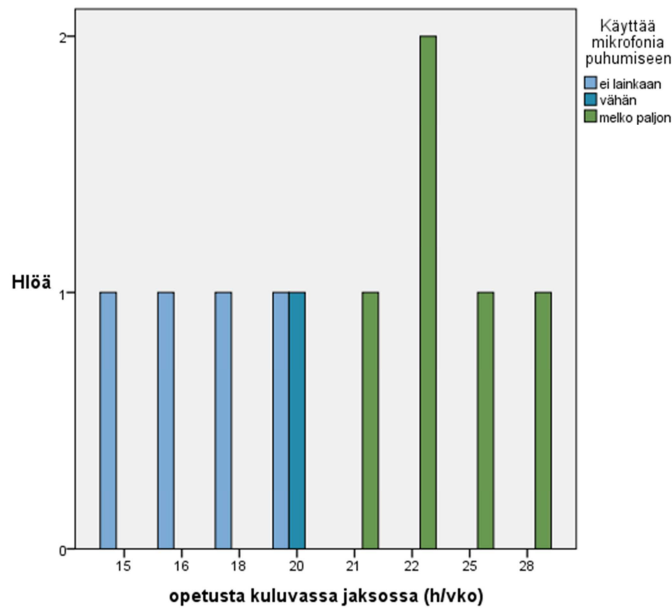
Kohdehenkilömäärän pienyydestä huolimatta aineistosta löytyi lukuisia tilastollisesti merkitseviä ja melko voimakkaitakin korrelaatioita. Näiden joukossa oli muutama eri-

tyisen kiinnostava tai yllättävä tutkimustulos, esimerkiksi taulukon 10 korrelaatio 8 (kuvio 13): neljä iäkkäintä kohdehenkilöä (36 %) olivat kaikki täysin eri mieltä kuin väittämä, että meluallistus työssä vaikuttaa heidän intoonsa harrastaa musiikkia työpäivän jälkeen, kun taas muut vastaajat (64 %) olivat väittämän kanssa samaa mieltä. Olisi luonnollista ajatella, että todellinen selittävä tekijä ei olisikaan ikä vaan työkokemuksen määrä, mutta kuten korrelaatio 9 osoittaa, tilastolliset testit eivät sellaista olettamusta ainakaan tämän aineiston puitteissa tukeneet.



KUVIO 13. Iän yhteys siihen, kuinka paljon työmelu vähentää intoa harrastaa musiikkia työpäivän jälkeen.

Toinen kiinnostava havainto oli, että mikrofonin käyttö korreloi sen kanssa, kuinka paljon kohdehenkilöllä oli opetusta kuluva jaksossa (korrelaatio 2, kuvio 14). Ne viisi opettajaa (45 %), joilla oli eniten opetustunteja, olivat melko samaa mieltä kuin väittämä ”Välttääkseni ääneni väsymistä käytän työssäni puhumiseen mikrofonia”, kun taas loput kuusi opettajaa (55 %) olivat eri mieltä.



KUVIO 14. Mikrofonin käyttö puhumiseen korreloi opetustuntimäärän kanssa.

Toisaalta oli mielenkiintoista huomata, että esimerkiksi opetuksen määrän (kuluva jaksossa tai keskimäärin; korrelaatiot 21–22) ja työmelun aiheuttaman väsymyksen/rasittuneisuuden välinen korrelaatio oli lähes olematon. Opetuksen määrä viikkotasolla ei siis näytä selittävän sitä, koetaanko työssä ilmenevä melu rasittavana ja väsyttävänä. Melumittausten yhteydessä saatiin sama tulos myös päivätasolla (vrt. taulukko 9): kokemus melun rasittavuudesta mittauspäivänä ei korreloinut työpäivän pituuden kanssa (korrelaatio 23).

Kokemus melun rasittavuudesta mittauspäivänä ei korreloinut myöskään työpäivän keskiäänitason (L_{eq}) kanssa (korrelaatio 25), eikä niin ikään työpäivän pituuden ja keskiäänitason perusteella lasketun normitetun meluallistuksen (L_{eq8h}) kanssa (korrelaatio 24). Sen sijaan positiivinen korrelaatio havaittiin suhteessa seuraaviin kyselylomakkeen väittämiin tai kysymyksiin:

- ”Musiikin tunnilla esiintyy usein ei-toivottua, ärsyttävää ääntä” (korrelaatio 7)
- ”Kuinka paljon työssäsi ilmenevä melu vaikuttaa työssä jaksamisesi?” (korrelaatio 10)
- ”Onko sinulla pysyvä hyperakusia?” (korrelaatio 19)

Toisin sanoen ne kohdehenkilöt, joiden mielestä työssä ilmenevä melu oli yleisesti ottaen häiritsevää kyselylomakkeen mukaan ja/tai joilla oli hyperakusia, antoivat melun rasittavuudesta suuremman arvion myös mittauspäivänä.

Jotkut taulukossa 10 luetelluista korrelaatioista olivat merkitsevyydestään huolimatta vähemmän kiinnostavia, sillä ne olivat luonteeltaan lähinnä loogisia ja ennakoitavissa olevia yhteyksiä kahden muuttujan välillä. Toki sellaisina ne lisäävät tutkimuksen luotettavuutta. Tällaisia olivat esimerkiksi korrelaatiot 4,6 ja 14: jos työssä ilmenevä melu aiheuttaa henkilölle psyykkisiä oireita kuten ärtyisyyttä ja levottomuutta, on vain luonnollista, että melu on hänestä väsyttävää ja rasittavaa (4), ja että hän kokee melun vaikuttavan myös työhyvinvointiinsa (6). Myös korrelaatio 16 käy maalaisjärkeen: jos kokee työssä ilmenevän melun rasittavana ja stressaavana jne., on ymmärrettävää että työpäivän jälkeen melun vaikutus ”jää päälle” ja vaatii aikaa nollaantua, mikä puolestaan vähentää työpäivän jälkeistä musiikin harrastusmotivaatiota. Korrelaatio 17 osoittaa yhtäläillä loogisen syy–seuraussuhteen: äänen korottamisesta voi seurata äänihuulivaurio.

Suuri osa taulukon 10 korrelaatioista ei todennäköisesti kerro niinkään kahden muuttujan välisestä yhteydestä, vaan niille yhteisestä taustatekijästä: että melua on (ks. korrelaatiot 3, 12, 13, 15). Suuri melun määrä saa opettajan korottamaan ääntään ja tämän korvat soimaan työpäivän päätteeksi (korrelaatio 5), mutta näillä kahdella seurauksella ei välttämättä ole muuten mitään yhteyttä keskenään. Toki joissain tapauksissa voidaan arvioida asiaa tarkemmin, kuten korrelaation 11 kohdalla. On perusteltua kysyä, johtuuko lihasjännityksen ja korvien soimisen välinen yhteys siitä yksinkertaisesta syystä, että melun paljous aiheuttaa sekä fyysisiä että kuulo-oireita, vai aiheuttaako tai lisääkö kenties juuri lihasjännitys tilapäistä korvien soimista, kuten sen on todettu voivan pahentaa tinnitusta (ks. luku 3.6). Samoin voidaan pohtia, onko äänen korottamisella ja lihasjännityksellä (korrelaatio 18) jokin muukin yhteys kuin se, että molemmat ilmenivät meluisassa ympäristössä – saako ensin mainittu kenties aikaan jälkimmäisen oireen?

Äänen korottaminen kulki käsi kädessä myös sen kanssa, että koki ainaisen melun rasittavana (korrelaatio 1). Onko selittävä tekijä jälleen puhtaasti melun määrä, vai osittain myös se, että äänen väsyessä kokemus melun rasittavuudesta onkin voimakkaampi siitä syystä, että rasitus tuntuu ja on paikallistettavissa omassa kehossa? Mikäli näin olisi,

melusta kärsivän opettajan yhtenä keinona lievittää melun rasittavuutta olisi olla korottamalla ääntään. Tämä on kuitenkin vain arvailua.

6.9 Ryhmien väliset erot

Ryhmien välisien erojen etsinnässä ensimmäiseksi luokittelevaksi tekijäksi valittiin *sukupuoli*. Mann–Whitneyn U-testi antoi tilastollisesti merkitsevän tuloksen sukupuolesta selittäväksi tekijäksi vain yhden muuttujan kohdalla: Psykkisten vaikutusten yhteismittari (S8). Taulukossa 11 on esitelty tämä summamuuttuja sekä sen sisältämät summamuuttujat, kun luokittelevana tekijänä on sukupuoli.

TAULUKKO 11. Miesten ja naisten väliset erot melun psyykkisten vaikutusten kokemisessa.

Selitettävä muuttuja	Miesten ka.	Naisten ka.	Erotus	Tilastollinen merkitsevyys, p
Psyykkiset meluperäiset oireet (S3) (asteikolla 1-3)	1,5 (s = 0,2)	1,7 (s = 0,2)	0,2	0,091
Työmelun aiheuttama rasittuneisuus (S6)	2,6 (s = 0,7)	3,3 (s = 0,8)	0,7	0,232
Melun vaikutus työhyvinvointiin (S7)	2,4 (s = 0,5)	3,3 (s = 0,7)	0,9	0,082
Psyykkisten vaikutusten yhteismittari (S8, sis. edelliset)	2,4 (s = 0,3)	2,2 (s = 0,3)	0,2	0,050*

Näiden tulosten valossa naiset näyttäisivät olevan hieman herkempiä melun psyykkisille vaikutuksille kuin miehet. Mittauspäivän keskiäänitasot olivat kuitenkin samaa luokkaa niin miehillä kuin naisilla (vrt. taulukko 12). Taulukossa 12 on verrattu mies- ja naisopettajien normitettuja melualtistustasoja. Normitetut melualtistustasot ovat keskenään sikäli vertailukelpoisempia kuin keskiäänitasot, että niissä on huomioitu myös mittauksen eli työpäivän kesto. Sukupuolten välistä eroa meluherkkyyden suhteen pohditaan tarkemmin luvussa 7.

TAULUKKO 12. Työympäristön meluisuus mies- ja naisopettajilla. Kahdeksan tunnin työpäivälle normitetut melualtistustasot sekä niiden keskiarvot.

Normitettu meluallistustaso ^a , L_{eq8h} [dB(A)]	
Miehet	Naiset
79	78
82	81
83	82
83	84
83	88
ka. 82 (s = 1,7)	ka. 83 (s = 3,7)

^a Ryhmien välinen ero *ei* ole tilastollisesti merkitsevä ($p = 1,000$).

Kouluaste, jolla opettaa, ei selittänyt eroja vastauksissa minkään muuttujan kohdalla tilastollisesti merkitsevässä määrin. Kuitenkin kaikilla kuudella kyselylomakkeen mukaan ääntään korottavalla opettajalla oli opetusta yläkoulussa, mikä antoi viitteitä siihen suuntaan, että yläkoulussa työskentelevät opettajat korottaisivat ääntään keskimäärin enemmän kuin pelkästään lukiossa opettavat ($p = 0,103$). Yläkoulussa tai yläkoulussa ja lukiossa työskentelevien ($N = 8$) keskiarvo äänenkorottamiselle olikin 3,9 ($s = 1,3$), kun taas pelkästään lukiossa opettavilla ($N = 3$) se oli 2,0 ($s = 1,0$).

Koska äänen korottaminen on tavallisesti seurausta opetustilanteesta vallitsevasta korkeasta melutasosta, taulukkoon 13 koottiin kohdehenkilöiden melumittauspäivän keskiäänitasot (L_{eq}) ja normitetut meluallistustasot (L_{eq8h}) luokiteltuina kouluasteen mukaan. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella yläkoulussa opettavien ja pelkästään lukiossa opettavien työpäivän keskiäänitason ja normitetun meluallistustason välillä ei ollut havaittavissa missään määrin tilastollisesti merkitsevää eroa. Jos yläkoulussa ja lukiossa äänitason onkin kutakuinkin yhtä korkea, melu on todennäköisesti tyypiltään erilaista: luultavasti yläkoulussa on enemmän hälinää ja oppilaista itsestään lähtevää ääntä, joka saa myös opettajan korottamaan ääntään, kun taas lukiossa korkeat desibelitasot johtuvat todennäköisemmin bändisoitosta.

TAULUKKO 13. Keskiäänitasot ja kahdeksan tunnin työpäivälle normitettut meluallistustasot sekä niiden keskiarvot yläkoulussa (ja lukiossa) opettavilla sekä pelkästään lukiossa opettavilla kohdehenkilöillä.

Keskiäänitaso ^a , L _{eq} [dB(A)]		Normitettu meluallistustaso ^b , L _{eq8h} [dB(A)]	
Yläkoulussa (N = 7)	Lukiossa (N = 3)	Yläkoulussa (N = 7)	Lukiossa (N = 3)
79	82	78	79
83	84	81	82
84, 84	88	82	84
85, 85		83, 83, 83	
91		88	
ka. 84 (s = 3,6)	ka. 85 (s = 3,1)	ka. 83 (s = 3,0)	ka. 82 (s = 2,5)

^a Ryhmien välinen ero *ei* ole tilastollisesti merkitsevä (p = 1,000).

^b Ryhmien välinen ero *ei* ole tilastollisesti merkitsevä (p = 0,867).

Kun kohdehenkilöt luokiteltiin *iän* mukaan nuorempien (37–49-vuotiaat, N = 5) ja iäkkäämpien (50–59-vuotiaat, N = 6) ryhmään, huomattiin että iäkkäämmillä melun vaikutus musiikin harrastusmotivaatioon oli vähäisempää kuin nuoremmilla, mikä esitettiin jo korrelaatioiden yhteydessä. Tämän lisäksi ei ollut muita tilastollisesti merkitseviä tuloksia iästä selittävänä tekijänä, mutta ryhmien välisiä keskiarvoja vertaamalla huomattiin, että iäkkäämmät opettajat kaipailivat nuorempia kollegojaan *vähemmän* työhönsä lisää hiljaisia hetkiä (p = 0,080). Nuorempien ryhmän keskiarvoksi tuli 4,0 (s = 0,7) ja iäkkäämpien 2,5 (s = 1,2). Likipitään samaan tulokseen päästiin vaihtamalla ikä muuttuun *työkokemus musiikinopettajana*.

Etsittäessä selitystä tälle ilmiölle voidaan kysyä, onko syynä meluun tottuminen tai kuulon heikkeneminen iän myötä, vai olisiko iäkkäämpien (tai kokeneempien) opettajien musiikintuntien meluisuus hallitumpaa kuin nuoremmilla opettajilla. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan kahdeksalle tunnille normitettu meluallistustaso oli kuitenkin keskimäärin melko sama niin nuoremmilla kuin vanhemmilla (tai kokeneemmilla) kohdehenkilöillä, mikä selviää taulukosta 14.

TAULUKKO 14. Kahdeksan tunnin työpäivälle normitetut meluallistustasot sekä niiden keskiarvot nuoremmilla ja iäkkäämmillä musiikinopettajilla.

Normitettu meluallistustaso ^a , L _{eq8h} [dB(A)]	
Nuoremmat (37–49 v.)	Iäkkäämmät (50–59 v.)
78	79
82	81
83	82
84	83, 83
	88
ka. 82 (s = 2,6)	ka. 83 (s = 3,0)

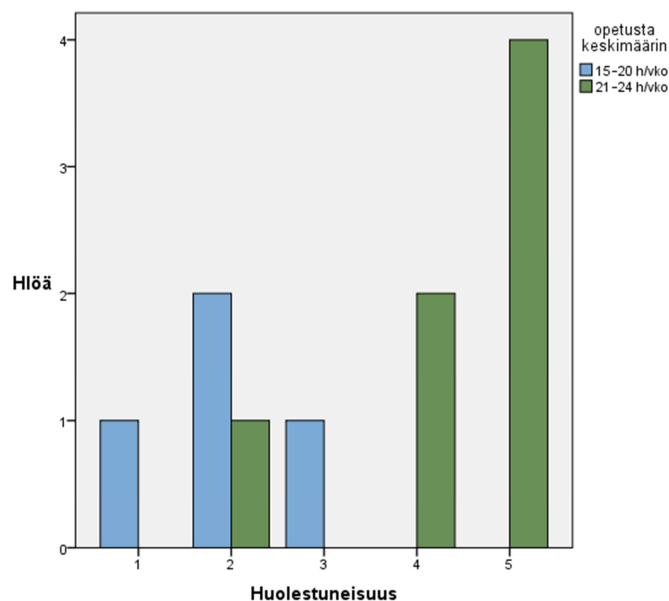
^aRyhmien välinen ero ei ole tilastollisesti merkitsevä (p = 0,971).

län lisäksi tarkasteltiin luokittelevana tekijänä *työkokemusta musiikinopettajana*, mikä antoi tulokseksi kaksi tilastollisesti merkitsevää ryhmien välistä eroa. Ne on esitelty taulukossa 15. Kohdehenkilöt jaettiin kahteen ryhmään seuraavasti: työkokemusta 9–16 vuotta (N = 4) ja työkokemusta 23–32 vuotta (N = 7). Ensin mainittu ryhmä kärsi pitkempään opettaneita enemmän meluperäisestä lihasjännityksestä sekä oli vahvemmin sitä mieltä, että heidän työpäivänsä melutaso oli keskimäärin liian korkea. Taulukon 14 tuloksista kävi kuitenkin ilmi, että kohdehenkilöiden työympäristön mitattu meluisuus oli lähes sama nuorilla ja vähemmän kokeneilla kuin iäkkäämmillä ja kokeneemmilla-kin musiikinopettajilla. Vaikuttaa siltä, että työkokemuksen myötä joko työympäristössä ilmenevän melun tyyppi muuttuu ja ”ärsyttävyyys” vähenee tai sitten meluun vaan ”tottuu”, jolloin se ei enää häiritse ja rasita niin paljoa. Tämä selittänee myös meluperäisen lihasjännityksen vähenemisen työkokemuksen karttumisen myötä.

TAULUKKO 15. Ryhmien väliset tilastollisesti merkitsevät erot, kun luokittelevana tekijänä on työkokemuksen määrä musiikinopettajana.

Muuttuja	Työkokemusta 9–16 vuotta (N = 4): ka. (s)	Työkokemusta 23–32 vuotta (N = 7): ka. (s)	Erotus	Tilastollinen merkitsevyys, p
Meluperäisen lihasjännityksen ilmenemistiheys (asteikolla 1-3)	2,3 (s = 1,0)	1,1 (s = 0,4)	1,2	0,045*
Työpäivän keskimääräinen melutaso liian korkea	4,00 (s = 0,8)	2,6 (s = 1,0)	1,4	0,048*

On merkille pantavaa, kuinka vähän *opetustuntien suuri määrä* selitti vastauksia: se *ei* selittänyt esimerkiksi melusta rasittumista, meluperäisten fyysisten tai psyykkisten oireiden ilmenemistä, äänen korottamista, kokemusta musiikintunnilla esiintyvien ärsyttävien äänien paljoudesta, eikä se johtanut hiljaisempien työskentelytapojen valitsemiseen eikä ollut syy, joka pistää käyttämään kuulonsuojaimia. Opetuksen määrä oli selittävä tekijä vain kahden muuttujan kohdalla: jo korrelaatioiden yhteydessä käsitellyn mikrofonin käytön sekä *työmelun takia kuulostaan huolissaan olemisen*. Ne neljä kohdehenkilöä (36 %), joilla oli opetusta keskimäärin korkeintaan 20 tuntia viikossa, eivät olleet kuulostaan juurikaan huolissaan (kuvio 15). Muilla (64 %) opetuksen määrä kipusi 20 viikkotunnin yli, jolloin huolestuneisuuskin kohosi yhtä poikkeusta lukuun ottamatta lukuihin 4–5 ($p = 0,039^*$). Yksi melun vahingollisuutta määrittävistä tekijöistä onkin kokonaisaltistuksen kesto, joka voidaan laskea päivä- tai viikkotasolla.



KUVIO 15. Huolestuneisuus kuulosta kasvoi, kun opetustunteja oli yli 20 viikossa.

Kun kohdehenkilöt jaettiin niihin, joilla oli yksikin *kuulovaurio* sekä niihin, joilla oli terve kuulo, huomattiin, että kuulosuojainten käytössä ei ollut mitään eroa näiden kahden ryhmän välillä. Lisäksi havaittiin, että työssä ilmenevä melu ei vaikuttanut neljän tervekuuloisen kohdehenkilön yöunien laatuun tai nukahtamiseen yhtään, kun taas muut kokivat em. vaikutuksia keskimäärin silloin tällöin. Tervekuuloisten joukossa oli ne kaksi kohdehenkilöä, jotka ilmoittivat tietoisesti valitsevansa melun takia hiljaisempia

työskentelytapoja. Se saattaa olla aivan validi melunsäätelykeino, jonka käyttämistä muidenkin kannattaisi harkita.

Viimeisenä luokittelevana tekijänä ryhmien välisten erojen tarkastelussa oli musiikinopettajan työlle ominaisen *ainaisen melun kokeminen rasittavana*. Tämän muuttujan ajateltiin kuvaavan melko yksiselitteisesti ja mutkattomasti vastaajan suhtautumista musiikinopettajan työhön kiinteänä osana kuuluvaan haittaan, meluun. Ensimmäisen ryhmän (N = 6) muodostivat ne kohdehenkilöt, joiden vastaus väittämään ainaisen melun rasittavuudesta oli 2–3; toinen ryhmä (N = 5) koostui 4–5-vastausvaihtoehdon valinneista. Tulokset näkyvät taulukossa 16.

TAULUKKO 16. Ryhmien väliset tilastollisesti merkitsevät erot, kun luokittelevana tekijänä on työssä ilmenevän, ainaisen melun kokeminen rasittavana.

Muuttuja	Ei koe ainaista melua rasittavana: ka. (s)	Kokee ainaisen melun rasittavana: ka. (s)	Erotus	Tilastollinen merkitsevyys, p
Äänen korottaminen, niin että ääni väsy	2,3 (s = 1,0)	4,6 (s = 0,5)	2,3	0,009**
Korvien soiminen työpäivän jälkeen	2,0 (s = 0,6)	3,2 (s = 0,4)	1,2	0,013*
Kokemus siitä, että musiikin tunnilla esiintyy usein ei-toivottua, ärsyttävää ääntä	2,5 (s = 0,8)	4,2 (s = 0,4)	1,7	0,013*
Onko hyperakusia (1 = ei, 2 = on)	1,0 (s = 0,0)	1,8 (s = 0,4)	0,8	0,015*
Psyykkiset meluperäiset oireet (S3) (asteikolla 1-3)	1,5 (s = 0,2)	1,7 (s = 0,1)	0,2	0,032*
Melun vaikutus työssä jaksamiseen	2,3 (s = 0,8)	3,4 (s = 0,5)	1,1	0,048*
Kouluaste, jolla opettaa (1 = yläkoulu/ yläkoulu ja lukio, 2 = lukio)	1,5 (s = 0,5)	1,0 (s = 0,0)	0,5	0,182

Yhdistäviä tekijöitä niillä, jotka kokivat ainaisen melun työssään rasittavana, oli äänen korottaminen ja korvien soiminen työpäivän jälkeen. He myös kokivat työssään olevan paljon ei-toivottuja ääniä ja lähes kaikilla heistä oli hyperakusia. Melu aiheutti heissä psyykkisiä oireita ja vaikutti heidän työssä jaksamiseensa. Lisäksi tässä tutkimuksessa niillä viidellä, joita ainainen melu eniten rasitti, oli kaikilla opetusta yläkoulussa, vaikka

tulos ei yltänytkään tilastollisesti merkitsevälle tasolle; toisaalta joukossa oli yhtäläillä sellaisiakin yläkoulun opettajia, joita melu ei sanottavammin vaivannut.

7 TULOSTEN YHTEENVETO JA KOMMENTOINTIA

7.1 Musiikinopettajat, kuulovaurio ja kuulonsuojelu

Kohdehenkilöistä noin puolet (joilla kaikilla oli opetusta keskimäärin yli 20 h/vko) oli kuulostaan huolissaan työmelun tähden. Yksi heistä harkitsi jopa työpaikan vaihtoa kuulovaurioriskin ja meluun väsymisen takia. Huoli ei ole aiheeton, sillä noin puolet 11 vastaajasta arvioi kuulonsa vaurioituneen musiikinopettajan työssä. Tämä tulos on linjassa aiempien tutkimusten kanssa, joissa on todettu jopa puolella ammattimuusikoista olevan lievääasteisia kuulovikoja (ks. luku 4.2.5). Tilapäistä korvien soimista, hurinaa tai lukkoisuutta työpäivän jälkeen esiintyi silloin tällöin niin ikään noin joka toisella. Se on hälyttävää, sillä kuulo-oireet meluallistuksen jälkeen ovat harvoja saamiamme varoitusmerkkejä siitä, että äänitasot ovat olleet kuulolle liian korkeat. Lopulta tinnitus voi jäädä myös pysyväksi.

Noin puolet kohdehenkilöistä ei käyttänyt kuulonsuojaimia työssään ja loputkin käyttivät vain toisinaan, paitsi yksi useimmiten, lähinnä bändisoiton yhteydessä. Yleisin syy suojainten käyttämättömyydelle oli periaate pyrkiä melutasoon, joka ei edellytä kuulonsuojausta. Se on erinomainen tavoite, jota tukee myös musiikki- ja viihdealan käytännösäännöt. Niiden esittämä tavoite pitää työstettävän musiikin äänenvoimakkuus mahdollisimman usein alle 85 dB:n ja kahdeksalle tunnille normitettu meluallistustaso (L_{eq8h}) alle 80 dB:n ei kuitenkaan aina toteudu. Mikäli äänitasoja ei ole mahdollista laskea, jokaisen opettajan kannattaisi arvioida kuulonsuojauksensa tarve ottaen huomioon työpäivän kesto ja melutaso (onko esim. paljon bändisoittoa) sekä vuorokauden kokonaismeluallistus (onko työpäivän jälkeen tiedossa meluisia aktiviteetteja).

Eräs kohdehenkilö (4N) valitsi olla käyttämättä kuulonsuojaimia työssään, koska oppilaatkaan eivät niitä käytä. Tutkimuskysymyksiä hahmotellessa punnittiin kuulonsuojauksen tarvetta musiikintunnilla myös oppilaan näkökulmasta, mutta se rajattiin kuitenkin

kin tämän tutkimuksen ulkopuolelle, koska oppilaan meluallistutus koulupäivänä on eri luokkaa kuin musiikinopettajan: siinä missä musiikinopettaja saattaa työskennellä meluisassa ympäristössä jopa koko päivän, oppilaat ovat musiikintunnilla vain yhden tai muutaman tunnin kerrallaan, eivätkä suinkaan joka päivä. Näin ollen musiikinopettajan riski saada kuulovaurio voi olla merkittävä, kun taas oppilaalla se ei ole kovin todennäköinen.

Vaikka yleensä musiikintunnilla oppilaiden kuulo ei liene vaarassa, opettajan kannattaisi silti rohkaista oppilaitaan käyttämään kuulonsuojaimia varsinkin bändikursseilla. Näin hän voi opettaa ja totuttaa tulevia musiikin harrastajia ja muusikkoja työskentelemään turvallisesti ja huolehtimaan kuulostaan jo nuorena.

Koska meluvamma syntyy usein vuosikausien kuluessa kuulovaurion kumuloituuessa, on hyvin mahdollista, että musiikinopettajien kuulovaurioiden ilmenemiseen ovat myötävaikuttaneet meluisat vapaa-ajan harrastukset tai mahdollinen työskentely muusikkona. Niistä ei tässä tutkimuksessa mitään kysytty, sillä kyselylomake käsitteli yksinomaan musiikinopettajan työtä. Jos huomattavaa meluallistusta on kuitenkin tullut esimerkiksi ennen musiikinopettajaksi ryhtymistä tai tulee vapaa-ajalla, sen vaikutusta ei voi nollata eikä erottaa musiikinopetuksesta aiheutuvasta meluallistuksesta.

Kuulonsuojelun kannalta olennaista on vuorokauden kokonaismeluallistutus, vaikka ammattitaudista korvauksia haettaessa katsotaan ainoastaan vamman työperäisyyttä. On epärealistista olettaa, että musiikinopettajat pysyttelisivät työnsä ulkopuolella hiljaisessa ympäristössä (alle 70 dB) ja valitsisivat vapaa-ajan aktiviteettinsä sen mukaisesti. Mielestäni on myös kohtuuton vaatimus, että musiikinopettajat sen paremmin kuin muutaakaan ammattiryhmät hyväksyisivät kaikessa hiljaisuudessa ammatinvalinnastaan seuraavan todennäköisen riskin saada ajan saatossa kuulovamma. Tällainen riski ei ole hyväksyttävä yksilön eikä yhteisön kannalta, sillä kuulovammojen seuraukset ovat moninaiset ja usein vakavat: ne aiheuttavat mm. työttömyyttä, sosiaalista eristäytymistä, masennusta ja vuosittain 250–700 miljoonan euron kulut yhteiskunnalle (Kaaja 2009, 15). Koska ennaltaehkäisy on ainoa tie kuulovamman riskin minimoimiseksi, tulisi äänitasoja laskea tai suojausta lisätä. Näistä ensin mainittu on meluntorjunnassa aina ensisijainen keino, ja moni kohdehenkilö olikin keksinyt tapoja säädellä melun määrää.

7.2 Melua synnyttävät tekijät ja melunsäätelykeinot

Merkittävimmit melua synnyttäviksi tekijöiksi kohdehenkilöt mainitsivat ison ryhmäkoon, hälisevät ja huutavat oppilaat sekä järjestäytymättömän soittamisen. Myös sähköisesti vahvistettujen soittimien ja mikrofoniin käyttö oli melunlähteiden kärkisijoilla, ja yhteismusisointia pidettiin yhtenä työpäivän meluisimmista tilanteista. Melua lisäävinä tekijöinä esitettiin oppilaiden vähäinen soittokokemus, organisoimattomat hetket, uuden kappaleen harjoitusvaihe, perkussioiden runsas käyttö sekä nokkahuiluilla harjoittelu. Varsinaisen opetuksen ulkopuolisista tilanteista tai paikoista meluisimpina pidettiin opettajanhuonetta ja välituntivalvontoja.

Melu täytyy tiettyyn rajaan asti hyväksyä osana musiikinopettajan työtä, mutta kohdehenkilöillä oli lukuisia keinoja säädellä melun määrää. Näistä yleisimmät kohdistuivat juurikin suurimpiin melunaiheuttajiin. Tasokkailla äänentoistolaitteilla sekä vahvistimien järkevällä sijoittelulla päästään melunsäätelyssä jo erinomaiseen alkuun. Soittimista kovaäänisimmän, akustisten rumpujen, korvaaminen sähköisillä vaikuttaa tilanteeseen tuntuvasti. Lievempänä ratkaisuna rumpumeluun tarjottiin rodien ja vispilöiden käyttöä ja joissain tilanteissa rumpusetin korvaamista esimerkiksi djembellä. Toppila (2011a) toivoo tulevaisuudessa kehiteltävän akustisia, vaimeampiäänisiä rumpuja, joissa on silti laadukas ääni.

Kukaan kohdehenkilö ei maininnut viime aikoina suosiotaan kasvattanutta cajonrumpulaatikkoa. Cajonilla voisi olla paljonkin annettavaa koulun musiikinopetukselle, esimerkiksi sitä voisi välillä käyttää rumpusetin sijasta (tai rinnalla). Rumpusetin verrattuna edullisena, kompaktina ja helposti mukana kuljetettavana instrumenttina se puoltaisi paikkaansa tutustumisen arvoisena soittimena musiikintunnilla muutenkin kuin melua vähentävänä ratkaisuna.

Paitsi korvia, melu rasittaa myös ”hermoja”, ja siksi yksi mainituista melunsäätelykeinoista olikin pitää soittimet aina vireessä. Lisäksi pedagogisilla ratkaisuilla kuten mietityllä ohjeistamisella ja työskentelytavoilla oli selvästi melua vähentävä vaikutus. Harjoittellessa yleisvolyymiä lasketaan ja tekemisen tempoa nostetaan. Myös työmuotoja ja musiikkityylejä vaihtelemalla voi saada kevennystä melukuormitukseen.

7.3 Melun fysiologiset, psyykkiset ja epäsuorat vaikutukset

Fyysisistä oireista melun koettiin aiheuttavan silloin tällöin lähinnä väsymystä ja psyykkisistä oireista ärtyisyyttä, keskittymiskyvyttömyyttä ja kielteisyyttä. Tällaiset oireet ovat monelle tuttuja arkielämän tilanteistakin. Ne ovat tavallisesti ohimeneviä ja siksi hyväksyttävämpiä kuin kuulovauriot. Melun epäsuorana vaikutuksena noin puolet ilmoitti korottavansa ääntään, niin että se väsy, mutta vain yhdellä oli ollut musiikinopettajan työstä aiheutuneita äänihuulivaurioita. Mikrofonin käyttö puhumiseen äänen väsymisen välttämiseksi korreloi voimakkaasti opetuksen määrän kanssa (h/vko kuluva jaksossa) ja mahdollisesti kouluasteen kanssa. Osa ei käyttänyt mikrofonia puhumiseen lainkaan, mutta heidän viikoittainen tuntimääränsä olikin vastausten pienimmästä päästä.

Vastaajat olivat yhtä lukuun ottamatta yksimielisiä siitä, että työpäivän jälkeen he ovat mieluummin hiljaisuudessa kuin kuuntelevat musiikkia. Suurin osa vastaajista ilmoitti melualtistuksen työssä vähentävän heidän intoaan harrastaa musiikkia työpäivän jälkeen, mutta neljän iäkkäimmän kohdehenkilön musiikin harrastusmotivaatioon melulla *ei* ollut vaikutusta. Tulokset eivät antaneet tälle merkilliselle ilmiölle mitään varsinaista selitystä, mutta syyksi voidaan epäillä kahdesta vaihtoehdosta toista tai molempia: Selitys piilee muutoksessa, joka ilmenee iän myötä ihmisen kuulossa tai melun sietokyvyssä. Toisaalta paikkaansa puoltanee myös iän (tai työkokemuksen) karttuessa tapahtuva muutos musiikintunneilla ilmenevän melun määrässä tai ”tyypissä”. Vaikka tämän tutkimuksen tulokset eivät antaneet vahvoja viitteitä todellisen syyn löytymiseen ikävuosien sijaan työkokemusvuosista, on hyvin mahdollista, että merkitseviä tuloksia siihen suuntaan saataisiin isommalla vastaajajoukolla. Mikäli selittävä tekijä ei ole ikä, olisi suotavaa selvittää nuoremmille opettajille, miten heidän iäkkäämmät kollegansa onnistuvat säilyttämään musiikin harrastusmotivaationsa meluisasta työstä huolimatta.

7.4 Melun rasittavuus

Toppila ym. (2004, 4) havaitsivat tutkimuksessaan, että kuulo-oireiden ilmaantumisen myötä muusikon kokemus työympäristöstään muuttui meluisammaksi ja stressi lisääntyi. Myös tässä tutkimuksessa havaittiin yhteys hyperakusian ja melun rasittavuuden välillä, mutta suurin osa kohdehenkilöistä koki melun aiheuttavan stressiä ja vaikuttavan työssä jaksamiseensa vain vähän tai jonkin verran. Työviihtyvyyteen melulla koettiin olevan hieman suurempi vaikutus.

Kuitenkin mittauspäivänä melun kokeminen rasittavana jakoi kohdehenkilöt kahteen yhtä suureen ryhmään: toisia melu häiritsi vähän tai ei lainkaan; toisia taas jonkin verran tai melko paljon. Myös kyselylomakkeen perusteella vastaajajoukko jakaantui melun häiritsevyyden suhteen niin puoliksi kuin 11 henkilöä voi puoliksi jakaantua. Tästä voi päätellä, että joko noin puolet musiikinopettajista kestää melua paremmin kuin toiset, tai sitten heidän työympäristössään on vähemmän häiritsevää ja rasittavaa melua. Kummassakin tapauksessa olisi kiinnostavaa päästä asian juurille, sillä päivänpolttava kysymys on, miten kaikki musiikinopettajat saataisiin kuulumaan siihen ryhmään, jota työmelu ei sanottavammin vaivaa.

Ensin olisi syytä selvittää tuloksen todellinen selittävä tekijä. Onko kyse yksilöllisestä melunsietokyvystä, joka on ihmisen luonteeseen tai kenties sukupuoleen liittyvä, suhteellisen pysyvä ominaispiirre? Kyselylomakkeen vastausten perusteella naiset näyttäsivät olevan miehiä herkempiä melun psyykkisille vaikutuksille ja rasittavuudelle. Todellinen selittävä tekijä voi toki olla jokin muukin kuin sukupuolisidonnainen meluherkkyys. Kenties naisopettajien työympäristöt ovat meluisampia kuin miesopettajien? Melumittausten tulokset kylläkin osoittivat, että mies- ja naisopettajien meluallistustaso oli lähes sama, vaikkakin naisten mittaus tuloksissa oli enemmän hajontaa. Kyse voi olla myös siitä, että naiset tunnistavat miespuolisia kollegojaan tarkemmin tietyt oireet ja vaikutukset juuri melusta johtuviksi tai ovat miehiä herkempiä valitsemaan vastausvaihtoehdoista suuremman numeron kuvaamaan kokemustaan. On myös mahdollista, että yksinkertaisesti naisten ja miesten välillä on eroa meluherkkydessä. Tämän ovat havainneet ainakin Santavirta ym. (2001), jotka tutkimuksessaan osoittivat melun olevan

opettajia toiseksi eniten kuormittava stressitekijä. Naisista melu vaivasi 38 %:a ja miehistä vain 28 %:a. Yksiselitteisten tulosten saaminen edellyttää silti jatkotutkimusta.

Toisaalta melun rasittavuus voi johtua puhtaasti työympäristössä ilmenevän melun määrästä. Melun määrällä voidaan tässä tarkoittaa mitattavissa olevaa äänitasoa *tai* äänitasosta riippumatonta, henkilön subjektiivista kokemusta ympäristön meluisuudesta esimerkiksi silloin, kun on paljon epämääräistä, järjestäytymätöntä soittelua ja hälyä. Mittaustulokset osoittivat, ettei työpäivän keskiäänitaso tai pituus sen paremmin kuin opetuksen määräkään (h/vko) selittänyt melun rasittavuutta. Ratkaisevaa näytti olevan juuri kohdehenkilön subjektiivinen kokemus ei-toivottujen äänien määrästä. Kun äänitaso nousee tarpeeksi korkealle, se on epäilemättä kaikkien mielestä häiritsevää, mutta epämiellyttävänä hälynä koetun äänen ei tarvitse olla voimakasta ollakseen rasittavaa.

Niillä kohdehenkilöillä (45 %), jotka kokivat ainaisen melun työssään rasittavana (k12), oli moni asia yhteistä. He mm. kertoivat korottavansa ääntään ja ilmoittivat korviensa soivan työpäivän jälkeen, mikä viittaa työympäristön korkeaan äänitasoon. He kokivat myös työssään ilmenevän paljon ei-toivottua ääntä ja ilmaisivat melun aiheuttavan heissä psyykkisiä oireita sekä vaikuttavan heidän työssä jaksamiseensa, mikä puolestaan voi viitata joko korkeaan äänitasoon tai subjektiiviseen kokemukseen työympäristön meluisuudesta. Taustatiedoista kävi ilmi, että lähes kaikilla heistä oli hyperakusisia ja he opettivat yläkoulussa. Kouluasteen yhteys melun rasittavuuteen kävi ilmi myös Santavirran ym. (2001) tutkimuksesta: yläkoulussa työskentelevistä melu vaivaisi melko usein tai jatkuvasti 41 %:a ja lukion opettajista vain 12 %:a. Työkokemuksen määrän vaikutuksesta melun rasittavuuteen ei tässä tutkimuksessa saatu tilastollisesti merkitseviä tuloksia, mutta työkokemusta vähemmän kerryttäneet opettajat kärsivät kuitenkin pitempään työskennelleitä enemmän meluperäisestä lihasjännityksestä ja pitivät työpäiviensä melutasoa todennäköisemmin liian korkeana.

Luultavasti selitys melun kokemiseen rasittavana koostuu kaikkien tässä alaluvussa mainittujen seikkojen yhteisvaikutuksesta. Melun rasittavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat siis: yksilöllinen melunsietokyky, mahdollinen sukupuolisidonnainen meluherkkyys, työympäristössä ilmenevän melun määrä (äänitaso tai subjektiivinen kokemus meluisuudesta), työpäivän pituus, kouluaste, työkokemuksen määrä ja ääniyliherkkyys.

Jollain näistä muuttujista on enemmän painoarvoa kuin toisilla, mikä sekin lienee yksilöllistä. Tässä olisi lisäselvitys paikallaan.

7.5 Melumittaukset

Kun verrattiin mitattuja keskiäänitasoja kohdehenkilöiden arvioihin mittauspäivän meluisuudesta, huomattiin selvää vaihtelevuutta siinä, mitä pidettiin tavanomaisena musiikinopettajan työpäivän melutasona. Yhden mielestä mittauspäivän melutaso 88 dB oli pienempi kuin tavallisesti, toinen puolestaan koki keskiäänitasoltaan 84 dB:n päivän tavanomaista meluisampana. Lukujen ristiriitaisuus selittyy jälleen sillä, että äänen kokeminen meluksi on niin kovin subjektiivista.

Siitä oltiin kuitenkin yksimielisiä, että paljo bändisoitto teki päivästä tavanomaista meluisamman ja vastaavasti vähän bändisoittoa sai päivän melutason jäämään normaalia pienemmäksi. Tämän tiedostaen olisi musiikinopettajien edun mukaista järjestää viikon opetus niin, mikäli suinkin mahdollista, että meluisimmat kurssit jakautuisivat tasaisesti viikon eri päiville. Samaan suositukseen päädyttiin myös Espoon Musiikkiopiston Meluton musiikkioppilaitos -hankkeessa: jos melukuormitusta ei ole mahdollista vähentää kasvattamalla etäisyyttä melunlähteeseen, silloin kannatta lyhentää kovalle melulle altistumisaikaa (Heikinheimo 2009).

Tämän tutkimuksen puitteissa yksikään piikkiäni ei yltänyt iskumelun alempaan toiminta-arvoon 135 dB ja näin ollen melun *iskumaisuuden* haitallisuutta ei tarvitse ottaa mukaan riskinarviointiin. Melun haitallisuutta tarkastellaan siis sen äänenvoimakkuuden ja altistuksen keston perusteella. Keskiäänitaso (L_{eq}) kertoo todellisen keskimääräisen äänitason, jossa kohdehenkilö on työpäivänsä ajan oleskellut, mutta lain edessä katsotaan kuitenkin kahdeksalle tunnille normitettua melualtistustasoa (L_{eq8h}), johon Valtioneuvoston meluasetuksessa (2006) ja musiikki- ja viihdealan käytännesäännöissä säädetty toiminta- ja raja-arvot viittaavat. On hyvä muistaa, että normitetussa melualtistustasossa on huomioitu hiljaisuuden melukuormitusta kompensoiva vaikutus. Näin ollen jos opetusta on vähemmän kuin kahdeksan tuntia – esimerkiksi viisi tuntia – oletetaan, että jäljelle jäävät kolme tuntia vietetään hiljaisessa (alle 70 dB) ympäristössä (Behar ym. 2004, 244).

Tämän tutkimuksen kymmenestä mitatusta keskiäänitasosta (L_{eq}) yhdeksän (90 %) ylitti 80 dB:ä. Kun keskiäänitasojen ja mittausten keston perusteella laskettiin kohdehenkilöiden normitetut meluallistustasot (L_{eq8h}), saatiin tulokseksi, että musiikkialan käytäntöjen esittämä maksimialistustaso ja *alempi toiminta-arvo 80 dB ylittyi kahdeksassa (80 %) tapauksessa*. Alle 80 dB:n jääneistä meluallistustasoista ensimmäinen (1M) oli opettajan arvion mukaan melutasoltaan ”tavanomainen”, mutta toinen (9N) oli mitattu päivänä, joka oli viikon rauhallisin. On hyvin mahdollista ja jopa todennäköistä, että *kaikilla* musiikinopettajilla alempi toiminta-arvo 80 dB ylittyy viikon jonakin päivänä. Toisin sanoen todennäköisesti kaikki musiikinopettajat ovat oikeutettuja saamaan työnantajan kustantamana työhön sopivat, henkilökohtaiset kuulonsuojaimet sekä pääsyn kuulontarkastuksiin niin halutessaan. Tosin kaikki kohdehenkilöt eivät olleet tietoisia näistä oikeuksista.

On hankala arvioida, toteutuiko käytäntöjen asettama tavoite pitää työstettävän musiikin äänenvoimakkuus mahdollisimman usein alle 85 dB:n, sillä melumittaukset koskivat koko työpäivää eivätkä pelkästään musisointihetkiä. Työpäivän keskiäänitasot lienevät silti suuntaa-antavia: 85 dB:n raja-arvon ylitti kaksi (20 %) mitattua keskiäänitasoa. *Ylempi toiminta-arvo, 85 dB:n normitettu meluallistustaso (L_{eq8h}), ylittyi vain yhdellä (10 %) kohdehenkilöllä (3N)*. Kyseinen työpäivä koostui neljästä opetustunnista, jotka olivat kaikki valinnaisryhmien musiikkia ja sisälsivät paljon bändisoittoa. Kanadalaisessa samankaltaisessa tutkimuksessa ($N = 18$) saatiin tulokseksi korkeampia lukuja: 85 dB:n raja-arvon ylitti jopa 78 % mitatuista keskiäänitasoista ja ylempään toiminta-arvon 85 dB ylitti 39 % normitetuista meluallistustasoista (L_{eq8h}) (Behar ym. 2004, 245; ks. luku 4.2.1). Kanadalaistutkimuksen kouluissa äänitasoja nosti todennäköisesti suuressa ryhmässä tapahtunut orkesterisoitto sekä nokkahuiluopetus.

Ylempään toiminta-arvon (85 dB:n L_{eq8h}) ylittyminen edellyttää lain näkökulmasta jo tiettyjä toimenpiteitä. Toppila (2011b) muistuttaakin, että meluasetus ei anna työntekijöille ainoastaan oikeuksia, vaan se myös *velvoittaa*: ylempään toiminta-arvon ylittyessä työntekijä on velvollinen käyttämään kuulonsuojaimia tai alentamaan äänitasoja. Tämä puoli asiasta tahtoo usein unohtua.

Kanadalaisessa tutkimuksessa tultiin siihen tulokseen, että useimmat musiikinopettajat altistuvat opettaessaan liialliselle melulle (L_{eq} ylittää raja-arvon 85 dB) ja heidän normitettu melualtistustasonsa on vain niukasti hyväksyttävä (L_{eq8h} on lähellä raja-arvoa 85 dB). Oman tutkimukseni valossa voidaan todeta, että Suomessa suuri enemmistö koulun musiikinopettajista altistuneet työssään keskimäärin yli 80 dB:n melulle, mikä tarkoittaa *osalle heistä* ajan saatossa riskiä kuulovamman saamiseen. Vaikka ylempi toiminta-arvo ylittyi vain yhdessä tapauksessa (10 %), suuri osa kohdehenkilöistä oli silti lähellä riskirajoja. Vain kahdessa tapauksessa (20 %) normitettu melualtistus jäi alle 80 dB:n, jota pidetään kuulon kannalta huomattavasti turvallisempaa raja-arvona kuin 85 dB:ä (ks. luku 4.1.2).

8 PÄÄTÄNTÖ

Tutkimukseni tulosten luotettavuutta ja yleistettävyyttä leimaa ja osin horjuttaa kohdehenkilöjoukon pienuus. Saadut tulokset ovat kuitenkin nähdäkseni vähintäänkin vahvasti suuntaa-antavia, ja kohdehenkilömäärästä huolimatta tästä tutkimuksesta saatiin yllättävän paljon tilastollisesti merkitseviä tuloksia ja voimakkaita korrelaatioita. Kyselylomake oli mittarina onnistunut. Se sai vastaajat reagoimaan niin, että tuloksena oli rikas aineisto, josta riittää paljon tutkittavaa jatkossakin. Aineistoa kertyi itse asiassa niin runsaasti, että tutkimustuloksista ei näyttänyt tulevan loppua. Kun tutkimuksen edetessä pro gradu -työni kasvoi laajuudessa, todettakoon, että se saattoi tämän seurauksena loppumetreillä kärsiä analyysin syvyydessä. Koska koulun musiikinopettajien meluallistusta on Suomessa tutkittu vasta varsin vähän, tällainen tutkimus ansaitsisi tulla toteutetuksi uudelleen suuremmalla otannalla. Se vahvistaisi tuloksia ja toisi lisää näkyvyyttä tälle ajankohtaiselle aiheelle.

Mittaustulokset osoittivat, että 80 %:lla kohdehenkilöistä kahdeksan tunnin työpäivälle normitettu meluallistustaso (L_{eq8h}) ylitti alemman toiminta-arvon 80 dB. Osalle heistä se tarkoittaa vuosien saatossa riskiä saada pysyvä kuulovamma. Heillä on lakiasetuksen nojalla oikeus saada työnantajansa kustantamana henkilökohtaiset, työhön hyvin sopivat kuulonsuojaimet sekä päästä kuulontarkastuksiin. Mikäli työnantaja ei ole myöntöväinen, voidaan todisteksi teettää meluannosmittaus ottamalla yhteyttä esimerkiksi työterveyslaitokseen tai työterveyshuoltoon.

Ylempi toiminta-arvo 85 dB ylittyi vain yhdellä kohdehenkilöllä, jolla normitettu meluallistustaso (L_{eq8h}) oli 88 dB. Suuri osa kohdehenkilöistä oli kuitenkin lähellä riskirajoja. Lisäksi joka toisella oli musiikinopettajan työstä aiheutunut kuulovaurio: kuulonalenema, ääniyliherkkyys tai tinnitus. Niin ikään puolella vastaajista esiintyi silloin tällöin työpäivän jälkeen tilapäisiä kuulo-oireita, kuten korvien soimista. Tämä on hälyttävää, sillä tilapäiset kuulo-oireet meluallistuksen jälkeen kertovat aina tapahtuneesta kuulovauriosta.

Tutkimukseni tulosten perusteella koulun musiikinopettajien melualtistuksesta aiheutuvien riskien arvioinnissa ei tarvitse huomioida erikseen melun iskumaisuuden haitallisuutta, sillä yhdessäkään mittauksessa mikään piikkiäni ei yltänyt iskumelulle asetettuun alempaan toiminta-arvoon 135 dB. Kuulovaurioriski tulee lähinnä äänienergian määrästä.

Melun ei tarvitse olla kovaa ollakseen häiritsevää. Puolet kohdehenkilöistä koki työssään ilmenevän melun jonkin verran tai melko rasittavana. Melun rasittavuutta ei yllättäin selittänytkään mitatut äänitasot, työpäivän pituus tai opetuksen määrä viikossa; ratkaisevinta näytti olevan yksilön subjektiivinen kokemus ei-toivottujen äänien määrästä, joka tosin saattaa olla objektiivisestikin arvioiden korkea. Mahdollisia selittäviä tekijöitä on useita: on olemassa alustavia viitteitä mm. sukupuoleen sidottuun meluherkkyyteen. Tässä onkin yksi lisätutkimuksen paikka.

Muita jatkotutkimusaiheita ovat ero yläkoulun ja lukion musiikin opettamisessa meluisuuden näkökulmasta, erityisesti ei-toivotun hälyn määrässä. Ratkaisematta jäi myös todellinen selittävä tekijä sen tuloksen takana, että iäkkäimmillä henkilöillä työympäristön meluisuus vaikutti vähiten heidän musiikinharrastusmotivaatioonsa vapaa-ajalla. Kiinnostavia kysymyksiä jatkoa ajatellen ovat myös seuraavat: Mikä on työmelun vaikutus musiikinopettajan vapaa-ajan harrastusten valintaan, ja mikä on musiikinopettajan vuorokauden tai viikon kokonaismelualtistustaso? Millainen mahtaa olla oppilaan koulupäivän melualtistus? Miten melua ja kuulonsuojelua käsitellään musiikinopetuksessa, ja näkyykö aihe piilo-opetussuunnitelmassa asennekasvatuksena? Lisäksi olisi mielenkiintoista kartoittaa opettajien mielipiteitä, käsityksiä ja asenteita melusta ja kuulonsuojelusta. Samaa voisi tiedustella myös oppilailta.

Tutkimukseni valossa ehdotan melua, kuulonsuojelua, melutyöläisen oikeuksia ja velvollisuuksia sekä äänenkäyttöä käsittelevän pakollisen kurssin sisällyttämistä osaksi musiikkikasvatuksen koulutusohjelmaa. Kuulonsuojelussa ennaltaehkäisy on ylivoimaisesti vahvin valtti, ja koulutus tehokkain keino sen käyttöön pistämisessä. Lisäksi toivaisin musiikinopettajien aktivoituvan eri kaupungeissa ja järjestävän yhteisiä kuulonsuojainten valos- ja infotilaisuuksia, joissa jaettaisiin myös uusia oivalluksia aiheen tiimoilta. Muutoksen täytyy alkaa musiikkialan ihmisten asenteista.

LÄHTEET

- Akaan–Penttilä, E. (1998). Kuulo on korvaamaton – suojele sitä. *Hyvä terveys*, 3, 30–32.
- Behar, A., MacDonald, E., Lee, J., Cui, J., Kunov, H., & Wong, W. (2004). Noise Exposure of Music Teachers. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 1(4), 243–247.
- Fagerström, A. (2006). Kuuloliiton tiedottaja. Henkilökohtainen tiedonanto puhelimitse 9.3.2006.
- Heikinheimo, H. (2009). Espoon musiikkiopisto noudattaa edistyksellistä meluntorjuntaohjelmaa. [WWW-dokumentti] Työsuojelurahaston tiedote. [Viitattu 16.5.2012]. Saatavissa: <http://www.tsr.fi/tutkimustietoa/tata-on-tutkittu/hanke/?h=107319&n=tiedote>
- Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (1997). *Tutki ja kirjoita*. (Osin uudistettu 10. painos). Jyväskylä: Kirjayhtymä Oy.
- Hodge, G. M., Jupp, J. J., & Taylor, A. J. (1994). Work stress, distress and burnout in music and mathematics teachers. *British Journal of Educational Psychology*, 64(1), 65–76.
- Ikäheimo, M. (2012). Työterveyslaitoksen työhygieenikko. Henkilökohtainen tiedonanto puhelimitse 6.6.2012.
- Jokitulppo, J. (2009). *Non Occupational Noise – Sources, Exposure and Effects on Hearing*. Kuopion yliopisto. Luonnontieteiden ja ympäristötieteiden laitos. Väitöskirja.

Jordan, P. (2007). Meluton musiikkioppilaitos -hankkeen kuvaus. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 16.5.2012]. Saatavissa:

<http://www.tsr.fi/tutkimustietoa/tata-on-tutkittu/hanke/?h=107319&n=kuvaus>

Kaaja, S. (2009). Huolehdi kuulostasi – se on ainoasi. (Asiantuntijoina Esko Toppila ja Rauno Pääkkönen Työterveyslaitokselta.) *Työ Terveys Turvallisuus*, 8, 12–15.

Kodin suuri lääkärikirja (1996). Kuulon herkistyminen, Kuulonmittaukset. Teoksessa O. Simonen (toim.) *Kodin suuri lääkärikirja*. Farigliano (Italia): Valitut Palat, 470–471.

Koskinen, H. (1991). Ääni rauhoittaa ja raivostuttaa – sulosointuja ja melusaastetta. (Asiantuntijana lääk.lis. Matti Reunanen.) *Meidän talo*, 11, 76–77.

Kuuloliitto ry (2009a). Huonokuuloisuus yleistyy. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 24.5.2012]. Saatavissa: <http://www.kuuloliitto.fi/fin/kuulo/huonokuuloisuus/>

Kuuloliitto ry (2009b). Meluvamman synty. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 24.5.2012]. Saatavissa: http://www.kuuloliitto.fi/fin/kuulo/kuulonsuojelu/meluvamman_synty/

Kuulosuoja.fi (2010). Korvat ovat arat. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 24.5.2012]. Saatavissa: http://www.kuuloliitto.fi/kuulosuoja/oireet/korvat_ovat_arat/

Lehto H., & Luoma T. (1994). *Fysiikka 2*. (1.–3. painos). Jyväskylä: Kirjayhtymä Oy.

Marttila, T. (1988). Laput korville?. *Terveys 2000*, 1, 28–29.

Melukansio (1994). Kuulosi on korvaamaton -kampanjan materiaalikansio. Helsinki: Kuulonhuoltoliitto ry.

Musiikki- ja viihdealan meluntorjuntaohje (2006). Asetuksen 85/2006 mukaiset käytäntönsäännöt. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 23.5.2012]. Saatavissa:

http://osha.europa.eu/fop/finland/sv/good_practice/fyysinen_tyoymparisto/taulukko/meluntorjunta_ohje.pdf

Myyryläinen, P. (2001). *Nuorten musiikkiharrastus ja kuulovaurioriski*. Kuopion yliopisto. Ympäristötieteiden koulutusohjelma. Pro gradu.

Mäkinen, J. (1995a). *Nuoret ja vapaa-ajan melu*. Kuopion yliopisto. Ympäristötieteiden koulutusohjelma. Pro gradu.

Mäkinen, J. (1995b). Paljon melua vapaa-aikana. [WWW-dokumentti] *Opettajalehti*, 41, 13.10.1995. [Viitattu 24.5.2012]. Saatavissa: http://www.opettaja.fi/portal/page?_pageid=95,82089&_dad=portal&_schema=PORTAL&key=40697

Olkinuora, P. (2008). Meluton musiikkioppilaitos. [PowerPoint-dokumentti]. Saatavissa: Työterveyslaitokselta.

Palva, T. (toim.) (1983). *Korva-, nenä- ja kurkkutaudit*. (2., uudistettu painos). Helsinki: Korvatautien tutkimussäätiö.

Rahko, T. (1988). Kuuluuko?. *Terveys 2000*, 1, 22–23.

Rahko, T. (1990). Melu haittaa muutakin kuin kuuloa. *Suomen lääkirilehti*, vsk 45, 17, 1599–1601.

Reunamo, J. (2010). Pikaohjeita SPSS:lle. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 5.6.2012]. Saatavissa: <http://www.helsinki.fi/~reunamo/opetus/spssohje.htm>

Saari, K. (2001). Kuulonsuojelua, Osa 1. *Viidakkorumpu*, 2, 20–23. Kuulonhuoltoliiton erityisasiantuntija.

Saari, K. (2002). Kuulonsuojelua, Osa 2. *Viidakkorumpu*, 1, 20–21. Kuulonhuoltoliiton erityisasiantuntija.

- Salmivalli, A. (1990). Vapaa-ajan melu. *Suomen lääkirilehti*, vsk 45, 32, 2910–2913.
- Santavirta, N., Aittola, E., Niskanen, P., Pasanen, I., Tuominen, K., & Solovieva, S. (2001). *Nyt riittää: Raportti peruskoulun ja lukion opettajien työympäristöstä, työtyytyväisyydestä ja työssä jaksamisesta*. Helsinki: Yliopistopaino.
- Solomon, M. (1996). *Kuulemisiin: kuluttajan opas vapaa-ajan melusta*. Mikkeli: Kuulonhuoltoliitto ry.
- Sopanen, T. (1997). Kun soitto sattuu...korviin. *Kantele*, 3, 14–15.
- Starck, J., Pyykkö I., & Toppila E. (1996). Kuulovamma on monen tekijän summa. [WWW-dokumentti] *Työterveiset*, 1, 4–6. Työterveyslaitos. [Viitattu 20.4.2006]. Saatavissa: <http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Tiedonvalitys/Verkkolehdet/Tyoterveiset/1996-01/02.htm>.
- Toppila E., Laitinen H., Starck J., & Pyykkö I. (2004). *Klassinen musiikki ja kuulonsuojelu*. Kerava: Työterveyslaitos.
- Toppila, E. (2011a). Työterveyslaitoksen vanhempi melututkija. Henkilökohtainen tiedonanto puhelimitse 4.11.2011.
- Toppila, E. (2011b). Työterveyslaitoksen vanhempi melututkija. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla 9.12.2011.
- Tulppa melulle. Kuulonhuoltoliiton ja Suomen Tinnitusyhdistyksen informaatiolehti. [Viitattu keväällä 2006].
- Työterveyslaitos (2010a). Kuulovaurio. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 22.5.2012]. Saatavissa: http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/melun_terveysvaikutukset/kuulovaurio/
- Työterveyslaitos (2010b). Meluvamma. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 21.5.2012]. Saatavissa:

http://www.ttl.fi/fi/terveys_ja_tyokyky/ammattitaudit/esimerkkeja_ammattitaudeista/meluvamma/

Työterveyslaitos (2010c). Tinnitus. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 24.5.2012]. Saatavissa: www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/melun_terveysvaikutukset/tinnitus/

Työterveyslaitos (2010d). Työmelun raja- ja toiminta-arvot. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 23.5.2012]. Saatavissa: www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/melun_toiminta_arvot/

Työturvallisuuslaki (299/1958). [WWW-dokumentti]. [Viitattu 22.5.2012]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1958/19580299>

Valli, R. (2001). *Johdatus tilastolliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: PS-kustannus.

Valtioneuvoston asetus 1485/2001. Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä (1485/2001). [WWW-dokumentti]. [Viitattu 22.5.2012]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20011485>

Valtioneuvoston asetus 85/2006. Valtioneuvoston asetus työntekijäin suojelusta työssä esiintyvän melun aiheuttamilta vaaroilta ja haitoilta (85/2006). [WWW-dokumentti]. [Viitattu 22.5.2012]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060085>

Valtioneuvoston päätös 1404/1993. Valtioneuvoston päätös työntekijäin suojelusta työssä esiintyvän melun aiheuttamilta vaaroilta ja haitoilta (1404/1993). [WWW-dokumentti]. [Viitattu 22.5.2012]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931404>

Vänttinen, A. (1994). Paljon melua kuulosta. (Asiantuntijana Alf Axelsson.) *Viidakko-rumpu*, 1, 20–23.

Ylikoski, J., & Jauhiainen, T. (1980). Sisäkorvan ja kuulohermon sairaudet. Teoksessa T. Palva (toim.) *Korva-, nenä- ja kurkkutaudit*. Helsinki: Korvatautien tutkimussäätiö, 89–113.

LITTEET

LIITE 1. Kyselylomake. Sinisellä värillä on merkitty kohdehenkilöiden (N = 11) vastaukset prosentteina tai vastauksen minimi ja maksimiarvo.

Melu - Kysymyksiä musiikin aineenopettajalle

Pvm ja nimi _____

Kartoitan pro gradussani työssä ilmenevän melun määrää ja vaikutuksia musiikinopettajaan. Melu on vahingollista (liian voimakasta tai pitkään jatkuvaa) tai häiritsevää, ei-toivottua (subjektiivinen kokemus) ääntä. Tässä kyselyssä melulla viitataan yksinomaan koulun musiikinopettajan työssä (eikä esim. vapaa-aikana tai muussa musiikkityössä) ilmenevään meluun.

Käsitellen vastaukset ja julkaisen tulokset anonymisti; vastaajien henkilöllisyys ei tuloksista paljastu.

Rastita kussakin kysymyksessä vain yksi, (lähinnä) oikea vaihtoehto.

I Taustatiedot

1. Sukupuoli: mies (55 %) nainen (45 %)
2. Syntymävuosi: _____ (1952–1974)
3. Työkokemus musiikinopettajana: _____ vuotta (9–32)
4. Kouluaste, jolla opetan musiikkia: (lähinnä) yläkoulu (55 %) (lähinnä) lukio (27 %) molemmat (18 %)
- Opetan myös muita aineita. Mitä? _____ (9 %)
5. Musiikinopetusta
- a) tässä jaksossa: _____ tuntia/vko (15–28)
- b) keskimäärin: _____ tuntia/vko (15–24)
6. Koulutustausta: _____
- _____ (FM: 45 %, MuM: 27 %, KM + mus.kasv. täydennyskoulutus: 27 %)

II Melun vaikutukset

Vaikutukset kuuloon

7. Rastita seuraavista lähinnä oikea vaihtoehto. Onko sinulla pysyvä

- kuulonalenema (toisessa korvassa tai molemmissa)? kyllä (36 %) ei (64 %)
- tinnitus (= jatkuva korvien soiminen)? kyllä (45 %) ei (55 %)
- hyperakusia (= kuulon yliherkistyminen, jossa normaalitkin äänet tuntuvat häiritsevilä tai jopa sattuvat)? kyllä (36 %) ei (64 %)

Jos vastasit 'kyllä' yhteen tai useampaan kohtaan, arvioi seuraavista väittämistä ne, jotka koskevat sinua:

- *Kuulonalenemani* on aiheutunut melusta työssäni musiikinopettajana.
- *Tinnitukseni* on aiheutunut melusta työssäni musiikinopettajana.
- *Hyperakusiani* on aiheutunut melusta työssäni musiikinopettajana.

1 - Täysin eri mieltä	2 - Melko eri mieltä	3 - Melko samaa mieltä	4 - Täysin samaa mieltä	En osaa sanoa
<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/>

8. Arvioi seuraava väittämä:

- Työpäivän jälkeen korvissani soi/hurisee (mahdollinen tinnitus poislukien) tai ne tuntuvat olevan lukossa.

1 - Ei koskaan	2 - Harvoin	3 - Silloin tällöin	4 - Melko usein	5 - hyvin usein/jatkuvasti
<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/> (45 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/>

Fyysiset vaikutukset

9. Kuinka usein sinulla on työssäsi ilmenevän melun aiheuttamana seuraavia oireita:

- päänsärkyä
- lihasjännitystä
- epätavallista sydämen lyöntitiheyttä
- maha- ja ruoansulatusongelmia tai kevyempää unta

1 - Ei koskaan	2 - Silloin tällöin	3 - hyvin usein/jatkuvasti
<input type="checkbox"/> (64 %)	<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (64 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)
<input type="checkbox"/> (64 %)	<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (55 %)	<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)

- (poikkeuksellista) väsymystä
- jotain muuta, mitä? _____

1 - Ei koskaan	2 - Silloin tällöin	3 - hyvin usein/ jatkuvasti
<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/> (64 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Psyykkiset vaikutukset

10. Missä määrin työssäsi ilmenevä melu aiheuttaa sinussa seuraavia vaikutuksia?

- ärtyisyyttä
- kielteisyyttä
- aggressiivisuutta
- levottomuutta
- keskittymiskyvyttömyyttä
- masentuneisuutta
- jotain muuta, mitä? _____ (huolestuneisuutta)

1 - Ei koskaan	2 - Silloin tällöin	3 - hyvin usein/ jatkuvasti
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (100 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/> (73 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (82 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/> (55 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)
<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/> (82 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (91 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/>

Melun epäsuorat vaikutukset

11. Arvioi seuraavia väittämiä:

- Melun takia joudun työssäni korottamaan ääntäni, niin että se väsy.
- Minulla on/ on ollut musiikinopettajan työstä johtuvia äänihuulivaurioita.
- Välttääkseni ääneni väsymistä, käytän työssäni puhumiseen mikrofonia.
- Melu saa minut tietoisesti valitsemaan hiljaisempia työskentelytapoja, esim. vähentämään bändisoittoa.
- Melualtistus työssäni ei vaikuta intooni harrastaa musiikkia työpäivän jälkeen.
- Työpäivän jälkeen korvani kuuntelevat mieluummin hiljaisuutta kuin musiikkia.
- En ole huolissani kuulostani työssäni ilmenevän melun takia.
- Meluun väsyminen on saanut minut harkitsemaan työpaikan vaihtoa.
- Kuulovaurioriski on saanut minut harkitsemaan työpaikan vaihtoa.

1 - Täysin eri mieltä	2 - Melko eri mieltä	3 - Ei samaa eikä eri mieltä	4 - Melko samaa mieltä	5 - Täysin samaa mieltä
<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/> (27 %)
<input type="checkbox"/> (82 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (45 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/> (45 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (18 %)
<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (55 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (36 %)
<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (45 %)	<input type="checkbox"/> (45 %)
<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)
<input type="checkbox"/> (73 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (64 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/>

Melun häiritsevyyys

12. Arvioi seuraavia väittämiä:

- Työpäiväni melutaso on mielestäni keskimäärin liian korkea.
- Musiikin tunnilla esiintyy usein ei-toivottua, ärsyttävää ääntä.
- Minua rasittaa työssäni ainainen melu.
- Kaipaan työpäiväni enemmän hiljaisia hetkiä.

1 - Täysin eri mieltä	2 - Melko eri mieltä	3 - Ei samaa eikä eri mieltä	4 - Melko samaa mieltä	5 - Täysin samaa mieltä
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (45 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (45 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)
<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)	<input type="checkbox"/> (45 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)

13. Kuinka paljon työssäsi ilmenevä melu

- a) aiheuttaa sinulle stressiä?
- b) vaikuttaa työssä jaksamiseen?
- c) vaikuttaa työväihtyvyyteesi?

1 - Eivätkään	2 - Melko vähän	3 - Jonkin verran	4 - Melko paljon	5 - Erittäin paljon
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (64 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/> (18 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (45 %)	<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (36 %)	<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/> (27 %)	<input type="checkbox"/> (9 %)

III Melunlähde

14. Mitkä ovat mielestäsi merkittävimmät tekijät, jotka vaikuttavat melun syntymiseen työympäristössäsi? (Liittyy esim. tilaan, ryhmään, välineisiin, työskentelytapoihin jne.) *Jatka tarvittaessa vastaustasi paperin kääntöpuolelle.*

Melua lisääviä tekijöitä: oppilaat, järjestäytymätön soittelu, suuri ryhmäkoko, bändisoitto

Melua vähentäviä: optimaaliset työskentelytavat ja toimintakulttuuri

15. Missä tilanteissa työpäiväsi aikana syntyy mielestäsi eniten melua?

Yhteismusiisoinnissa, välituntivalvonnoissa ja opettajanhuoneessa

16. Minkälaisia keinoja olet keksinyt hallitaksesi työympäristössäsi syntyvän melun määrää?

Laadukkaiden äänentoistolaitteiden ja taajuuskorjaimen käyttö, vahvistimien sijoittelu, akustisten rumpujen korvaaminen sähköisillä tai joskus djembe-rummulla, volyymin laskeminen harjoitellessa, tiukka ohjeistus, hyvä tekemisen meininki eikä liikaa odottelua, työmuotojen vaihtelu, monipuolisuus kappalevalinnoissa, kuulonsuojainten käyttö, akustiikkalevyt jne.

IV Kuulonsuojainten käyttö työssä

17. Käytätkö työssäsi kuulonsuojaimia? Useimmiten (9 %) Toisinaan (36 %) En käytä (55 %)

Jos valitsit 'useimmiten' tai 'toisinaan', vastaa kohtiin a, b ja c. Muuten siirry kohtaan d.

a) Missä tilanteissa käytät kuulonsuojaimia?

_____ (bändisoitto: 18 %, muu: 27 %)

b) Millaiset kuulonsuojaimet sinulla on? yksilölliset, valetut (Finfonic, Elacin tms.)
→ Mitä suodattimia käytät yleisimmin työssäsi? 9 dB (9 %) 15 dB (18 %) 25 dB (9 %)

hifitulpat ("jouhukuuset") (9 %)
 vaahtomuovitulpat
 muunlaiset, millaiset? _____ (9 %: yksilölliset 15 dB:n suodattimilla ja hifitulpat)

c) Miksi käytät työssäsi kuulonsuojaimia? Arvioi seuraavia väittämiä:

(HUOM! N = 6)

- Suojellakseni kuuloani
- Se vähentää väsymystä, ärtymystä jne. eli auttaa jaksamaan paremmin.
- Suojellakseni myös kehoani melun aiheuttamalta stressiltä.
- Antaakseni oppilaille esimerkin voimalla asennekasvatusta kuulonsuojelusta.
- Altistum melulle myös musiikinopettajan työn ulkopuolella. Haluan varmistaa, että päivän kokonaismeluallistus pysyy turvallisissa rajoissa.

1 - Täysin eri mieltä	2 - Melko eri mieltä	3 - Ei samaa eikä eri mieltä	4 - Melko samaa mieltä	5 - Täysin samaa mieltä
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (100 %)
<input type="checkbox"/> (17 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (33 %)	<input type="checkbox"/> (50 %)
<input type="checkbox"/> (17 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (17 %)	<input type="checkbox"/> (33 %)	<input type="checkbox"/> (33 %)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (17 %)	<input type="checkbox"/> (67 %)	<input type="checkbox"/> (17 %)
<input type="checkbox"/> (17 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (33 %)	<input type="checkbox"/> (17 %)	<input type="checkbox"/> (33 %)

Jokin muu syy, mikä? _____

_____ (Oppilaatkaan eivät suojaa kuuloaan, niin se olisi epärealistista: 17 %)

d) Et käytä työssäsi kuulonsuojaimia. Miksi et? Arvioi seuraavia väittämiä:

(HUOM! N = 8)

- Mielestäni se ei ole tarpeellista.
- Kuuloni on jo heikentynyt, joten sillä ei ole enää merkitystä.
- Se on noloa.
- En muista aina pitää korvatulppia mukanani.
- Yritän pitää melutason kohtuullisena niin, etten tarvitse korvatulppia.

1 - Täysin eri mieltä	2 - Melko eri mieltä	3 - Ei samaa eikä eri mieltä	4 - Melko samaa mieltä	5 - Täysin samaa mieltä
<input type="checkbox"/> (38 %)	<input type="checkbox"/> (13 %)	<input type="checkbox"/> (13 %)	<input type="checkbox"/> (25 %)	<input type="checkbox"/> (13 %)
<input type="checkbox"/> (63 %)	<input type="checkbox"/> (13 %)	<input type="checkbox"/> (13 %)	<input type="checkbox"/> (13 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (88 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (13 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (75 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (25 %)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (13 %)	<input type="checkbox"/> (50 %)	<input type="checkbox"/> (38 %)

Olen kokeillut käyttää työssäni korvatulppia, mutta...

ne tuntuivat epämiellyttäviltä.

→ Mitä tulppia kokeilit? _____

en kuule ne päässä puhetta/soittoa tarpeeksi hyvin. (25 %) (molemmat kohdat: 25 %)

→ Mitä tulppia (ja millä suodattimilla) kokeilit? _____

Jokin muu syy, mikä? _____

V Työnantaja ja työntekijöiden kuulonsuojelu

18. Jos työpäivän melutaso on keskimäärin vähintään 80 dB tai työpäivänä ilmenee yksikin yli 135 dB ylittävä impulssiääni, lain mukaan työnantaja on velkustantamaan työntekijälle kuulonsuojaimet ja kuulontarkastuksia. Olitko tietoinen, että sinulla on (em. ehdon täytyessä) oikeus *maksuttomiin*

- a) työhösi soveltuviin kuulonsuojaimiin (esim. yksilölliset korvatulpat sopivilla suodattimilla)? Kyllä (73 %) En (27 %)
 b) kuulontarkastuksiin? Kyllä (45 %) En (55 %)

19. Onko työnantajasi kustantanut sinulle henkilökohtaiset, työhösi soveltuvat kuulonsuojaimet? Kyllä (55 %) Ei (45 %)

Jos vastasit 'kyllä', millaiset? _____ (N = 6; yksilölliset kuulonsuojaimet: 100 %)

Jos vastasit 'ei', mikä seuraavista selvennyksistä pitää paikkansa sinun kohdallasi? (N = 5)

En ole pyytänyt työnantajalta kuulonsuojaimia. (80 %)

Olen pyytänyt, mutta en ole saanut. (20 %)

→ Työnantajan esittämä perustelu: _____

Työnantaja kustantaisi kyllä, mutta en ole halunnut/ katsonut niitä tarpeellisiksi.

Muu selitys, mikä? _____

20. Oletko käynyt työnantajasi kustantamassa kuulontarkastuksessa

- a) työsuhteen alussa? (N = 10) Kyllä (60 %) En (40 %)
 b) määräajoin (esim. kolmen vuoden välein)? (N = 11) Kyllä (55 %) En (45 %)

Jos vastasit 'kyllä' kohtaan b), kuinka usein? _____ (3 v. välein: 36 %, vuosittain: 9 %, 5 v. välein: 9 %)

Jos vastasit 'en' kohtaan b), mikä seuraavista selvennyksistä pitää paikkansa sinun kohdallasi?

Mahdollisuutta on tarjottu minulle kyllä, mutta en ole halunnut/ katsonut tarpeelliseksi memä.

Olen pyytänyt päästä kuulontarkastuksiin, mutta en ole päässyt.

→ Työnantajan esittämä perustelu: _____

Muu selitys, mikä? _____

_____ (oma aikaansaamattomuus: 18 %, tietämätön oikeudesta kuulontarkastukseen: 18 %, muu: 9%)

21. Onko työpaikallasi meluntorjuntaohjelma? Kyllä Ei (45 %) En tiedä (55 %)

Jos vastasit 'kyllä', miten se näkyy käytännössä? _____

22. Onko sinun työympäristössäsi tehty aiemmin mittauksia musiikinopettajan melualtistuksesta? Kyllä Ei (100 %)

Jos vastasit 'kyllä', kerro lyhyesti, missä, milloin ja miten mittaukset tehtiin ja muuttuiko mikään niiden myötä.

LIITE 2. Taustatietolomake.

TAUSTATIEDOT MELUMITTAUSPÄIVÄSTÄ

Pvm: _____

Opettaja: _____

Työpäivän alkamis- ja loppumiskellonaika: _____

Koulu: _____

Kuvaus työpäivän sisällöstä. Mainitse myös hyppytunnit, välitunnit ja lounastauko.

Kello	Luokka-aste	Ryhmä-koko	Kurssi; tunnin aihe	Työtavat	Huomioita (jos esim. tunti tavallisuudesta poikkeava)

Kello	Luokka-aste	Ryhmä-koko	Kurssi; tunnin aihe	Työtavat	Huomioita (jos esim. tunti tavallisuudesta poikkeava)

- Millainen mielestäsi oli melutaso mittauspäivänä?

 Tavanomainen. Suurempi kuin tavallisesti. Pienempi kuin tavallisesti.*Jos melutaso oli suurempi/pienempi kuin tavallisesti, mistä arvelet sen johtuneen?*

- Kuinka rasittavana koit melun työssäsi mittauspäivänä?

 Ei lainkaan... vähän... jonkin verran... melko... hyvin... rasittavana.

LIITE 3. Meluannosmittausten graafit.

