

MUSIIKINOPETTAJAN MELUALTISTUS

Veera Heikkilä
Maisterintutkielma
Musiikkikasvatus
Musiikin, taiteen ja
kulttuurin tutkimuksen
laitos
Jyväskylän yliopisto
Kevät 2023

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta Humanistis-yhteiskuntatieteellinen tiedekunta	Laitos Musiikin, taiteen ja kulttuurin tutkimuksen laitos
Tekijä Veera Viivi Henriikka Heikkilä	
Työn nimi Musiikinopettajan meluallistus	
Oppiaine Musiikkikasvatus	Työn laji Maisterin tutkielma
Aika Toukokuu 2023	Sivumäärä 37
Tiivistelmä <p>Tutkimukseni on kirjallisuuskatsaus musiikinopettajan meluallistuksesta. Aihe on tärkeä, sillä se koskettaa jokaista musiikinopettajaa. Musiikintunneilla melua syntyy helposti oppilaista ja opetusvälineistä työskentelytapojen vaihdellessa tunnista toiseen. Tutkimuksessani tarkastellaan aiemmin musiikintunneilla suoritettuja melumittauksia ja vertaillaan niitä suhteessa laissa asetettuihin toiminta- ja raja-arvoihin. Tutkimuskysymykseni ovat "Tulisiko musiikinopettajien meluallistusta tutkia lisää?", "millaisia melutasoja musiikinluokissa on mitattu?", "vaikuttaako melu musiikinopettajan terveyteen ja hyvinvointiin?" ja "miten meluallistusta voidaan säädellä musiikinluokassa?".</p> <p>Äänenvoimakkuutta voidaan mitata desibeleissä ja Työsuojelu (2022) on asettanut tietyt raamit sille, mitkä äänitasot vaurioittavat kuuloa minkäkin altistusajan kuluttua. EU-direktiivin 2003/10/EC mukaan alempi toiminta-arvo on 80 desibeliä ja ylempi toiminta-arvo 85 desibeliä, jonka ollessa kahdeksan tunnin työpäivän keskiäänitaso, meluun puututaan. Raja-arvon 87 desibeliä ei saisi ylittyä. Tutkimukset kuitenkin osoittavat musiikintunneilla esiintyvän yleisimmin 80-85 desibelin keskiäänitasoja, mutta raja-arvo ylittyi myös monta kertaa.</p> <p>Melu käsitteenä on subjektiivinen kokemus kovasta äänestä. Toiset ihmiset ovat herkempiä melulle, ja tätä kutsutaan meluherkkyydeksi. Kuulon vaurioitumiseen vaikuttavat yhtä lailla yksilölliset tekijät, mutta lain asettamat raja-arvot pyrkivät takaamaan jokaiselle turvallisen työympäristön. Työperäisistä kuulovaurioista kärsi vähän yli puolet Pitkäsen (2012) kyselytutkimukseen vastanneista musiikinopettajista. Kuulovaurioiksi luokiteltiin kuulonalenema, tinnitus ja ääniyliherkkyys. Sen lisäksi yleisimpiä melusta syntyneitä haittavaikutuksia oli väsymys, ärtyneisyys ja huolestuneisuus omasta terveydestä.</p> <p>Aiheeseen liittyvät tutkimukset antavat vain kapean katsauksen todellisuudesta. Ainoa vertaisarvioitu tutkimus on toteutettu 20 vuotta sitten. Sen lisäksi Suomessa on toteutettu kaksi maisterintutkielmaa, joiden puitteissa musiikintunneilla suoritettiin melumittauksia. Jatkotutkimukselle ja uusille mittauksille on tarvetta edellä mainittujen tutkimusten tuloksia katsellessa.</p>	
Asiasanat - Musiikinopettaja, melu, meluallistus, kuulovaurio, työturvallisuus, melumittaus, kirjallisuuskatsaus	
Säilytyspaikka - Jyväskylän yliopisto	

KUVAT

Kuva 1. Korvan rakenne (Mäkelä 2008)..... 7

KUVIOT

Kuvio 1. Mittaustulokset toiminta- ja raja-arvoihin suhteutettuna.....33

TAULUKOT

Taulukko 1. Meluallistumisen suositellut rajat kuulovaurion välttämiseksi
(Työsuojelu 2022). 11

Taulukko 2. Meluallistuksen toiminta- ja raja-arvot Euroopan työterveys- ja
turvallisuusvirastondirektiivin 2003/10/EC mukaan (Euroopan työterveys- ja
turvallisuusvirasto
2022) 12

Taulukko 3. Beharin ja kumppaneidensa (2004) koehenkilöiden keskiäänitasot
oppituntia (L_{eq}) ja koulupäivää (L_{ex}) kohden.....
16

Taulukko 4. Eri musiikin aiheita käsitteleviä oppitunteja ja niiden melutasoja ($N=18$)
(Behar 2004, 245) 17

Taulukko 5. Oppilasmäärän vaikutus musiikintunnin melisuuteen bänditunnilla.
(Behar 2004, 246) 18

Taulukko 6. Keskiäänitasot oppituntia kohden ja kahdeksan tunnin työpäivää kohden
(Pitkänen 2012)20

Taulukko 7. Opettajan valitsemien aktiviteettien vaikutus melisuuteen (Ruippo
2022) 21

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TUTKIMUSASETELMA	2
	2.1 Tutkimustehtävä	2
	2.1.1 Tutkimuskysymykset	2
	2.2 Perustelut aineiston valinnalle	3
	2.3 Tutkimuksen luotettavuus.....	4
3	MELUN KUORMITTAVUUS JA RISKITEKIJÄT	6
	3.1 Äänen fysiologia.....	6
	3.2 Melun riskitekijät	8
	3.2.1 Meluherkkyys	10
	3.3 Meluallistuksen suositellut raja-arvot.....	11
4	OPETTAJIEN MELUALLISTUS.....	14
	4.1 Melumittaukset	14
	4.1.1 Käsitteiden määrittely.....	14
	4.1.2 Musiikinopettajien meluallistus kanadalaisessa tutkimuksessa	15
	4.1.3 Suomessa tehdyt melumittaukset	19
	4.1.4 Meluvauriot ja opettajan kokemus melusta	23
	4.1.5 Muita tutkimuksia koulun opettajien meluallistuksesta.....	25
5	MELUN SÄÄTELYKEINOT	29
	5.1 Melun aiheuttajat	29
	5.2 Melunsäätelykeinot ja kuulon suojaaminen	30
6	PÄÄTÄNTÖ	33

LÄHTEET	38
---------------	----

1 JOHDANTO

Kuulovauriot ovat yleisin peruuttamaton ammattisairaus, jota potee noin joka kymmenes työntekijä Maailman terveysjärjestö WHO:n raportin mukaan (WHO 1999, 21). Huomaan usein häiriintyväni melusta musiikintunneilla, ja joskus kärsin fyysisistä oireista, kuten päänsärystä tai korvien hurinasta. Tarkistin Työsuojelun (2022) sivuilta, mitkä ovat ne desibelilukemat, joille altistuessa voi alkaa huolestumaan kuulon vaurioitumisesta. Jatkuvasti altistuneena 85 desibelille kahdeksan tunnin työpäivinä nostaa kuulovaurion riskiä. Heräsi kysymys, onko musiikintuntien melutasoja selvitetty ja jäävätkö ne kohtuullisiksi opettajan työhyvinvointia ja kuuloa ajatellen.

Löysin aiheesta äkkiseltään vain yhden tutkimuksen (Behar ym. 2004), mikä herätti mielenkiintoni. Tutkimuksessa oli mitattu luokassa esiintyviä melutasoja, ja tulokset olivat huolestuttavia. Kuulon turvallisuuden kannalta raja-arvot ylittyivät tunnista toiseen reilusti. Sen seurauksena päädyin valitsemaan tutkielmani aiheeksi musiikinopettajan melu-altistuksen. Tarkoituksena on tehdä kartoittava kirjallisuuskatsaus aiheesta. Valitsin aiheen, koska se on kiinnostava ja ajankohtainen. Luokkakoot kasvavat ja opettajien työuupumus puhuttaa monia. Kandidaatintutkielmassani käsittelin työrauhan näkökulmasta melua. Nyt aion perehtyä lisää musiikinluokassa tehtyihin melumittauksiin, melun hyvinvointi- ja terveystvaikutuksiin, sekä kartoittaa mahdollisia säätelykeinoja opettajan työkaluiksi melun torjumiseksi.

2 TUTKIMUSASETELMA

2.1 Tutkimustehtävä

Tutkimuksen tarkoitus on kartoittaa ja kerätä yhteen jo tehty musiikinopettajien meluallistuksesta ja selvittää onko aihetta tutkittu riittävästi. Tutkimus on kartoittava kirjallisuuskatsaus (engl. *scoping review*), jolle tyypillistä on pyrkimys hahmotella tutkittavan aiheen nykytilannetta, myös kehitystä historian valossa ja luoda mahdollisimman kattava kokonaiskuva siitä, mitä aiheesta jo tiedetään ja mitä ei. Kartoittavan kirjallisuuskartoituksen tavoitteena tarkastella laajaa aineistoa laadullisesti ja huomioita esiin nostaen, pyrkimyksenä tuoda lukijalle tutkimuksista ilmenneet keskeiset linjat helposti saatavaan muotoon. Kartoittava kirjallisuuskatsaus toimii ikään kuin esitutkimuksena arvioiden esimerkiksi systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tai jatkotutkimuksen tarvetta. (Munn ym. 2018, 2.)

2.1.1 Tutkimuskysymykset

Vaikka kirjallisuuskatsaus toteutetaan lähtökohtaisesti laadullisin menetelmin, opettajien meluallistusta on mitattu aiemmissa tutkimuksissa määrällisesti, joten siksi on luontevaa hyödyntää myös määrällisiä menetelmiä tässä katsauksessa. Tutkimuskysymykset ovat:

1. *Tulisiko musiikinopettajien meluallistusta tutkia lisää?*
2. *Millaisia melutasoja musiikinluokissa on mitattu?*
3. *Vaikuttaako melu musiikinopettajan terveyteen ja hyvinvointiin?*
4. *Miten meluallistusta voidaan säädellä musiikinluokassa?*

Ensimmäinen tutkimuskysymys on aseteltu selvittämään aikaisemman kirjallisuuden avulla, tiedetäänkö musiikinopettajien meluallistuksesta riittävästi, vai onko syytä tutkia aihetta lisää. Toinen pääkysymys on määrällinen, joka pyrkii löytämään

vastauksia sille, millaisia melumittauksia musiikintunneilla luokissa on toteutettu ja millaisin desibelilukemin. Kysymykset 3. ja 4. kysyy aineistolta millaisena musiikinopettajat kokevat melun ja miten mahdollisen kuulovaurion riskiä tai muita meluun liittyviä ”ammattitauteja” voitaisiin ehkäistä melua säätelemällä.

2.2 Perustelut aineiston valinnalle

Aineiston haku on tapahtunut Jyväskylän yliopiston sähköisestä tietokannasta Jykdokista. Tärkeimmät suomenkieliset hakusanat ovat: *musiikinopettaja*, *melu*, *meluallistuminen*, *meluvaurio* ja *luokkamelu*. Sen lisäksi olen etsinyt kansainvälisiä tutkimuksia hakusanoilla ”*noise exposure*”, ”*music teacher*”, ”*health effects*” ja ”*hearing loss*”. Suomenkielisillä hakusanoilla en löytänyt yhtään vertaisarvioitua tutkimusta. Maisterintutkielmia löytyi kaksi, jotka koskivat musiikinopettajan meluallistumista. Toinen niistä on Pitkäsen (2012) suorittama tutkimus sisältäen melumittauksia ja haastatteluja liittyen opettajien kokemuksiin melusta. Ruippo (2022) jatkoi tapaustutkimuksellaan Pitkäsen askelmerkeissä keskittäen melumittaukset yhden opettajan seitsemälle oppitunnille. Lisäksi Ruippo haastatteli häntä selvittääkseen opettajan kokemuksia melusta. Englanninkielisillä hakusanoilla haettuna löysin yhden vertaisarvioitun tutkimuksen, joka on toteutettu Kanadassa (2004) ja sisälsi laajan selvityksen melutasoista musiikintunneilla. Sen rinnalle hakusanoilla ei löytynyt muita musiikinopettajiin keskittyviä tutkimuksia.

Joitakin tutkimuksia löytyy luokanopettajien sekä yliopiston musiikinopettajien meluallistumisista. Rajasin tarkasteluuni vain ne tutkimukset, joiden kohteena oli joko peruskoulu tai lukio, tai sen ikäisten oppilaiden opetusryhmät. Muutamia musiikkiopisto-opettajien meluallistusta koskevia tutkimuksia löytyi, mutta päädyin jättämään ne katsauksen ulkopuolelle, koska koulun musiikintunnit ja musiikkiopistojen soittotunnit poikkeavat toisistaan monessa. Esittelen luvussa 4.1.5. muita luokanopettajia koskevia meluallistus-tutkimuksia, jotta lukija voi saada laajempaa käsitystä koulujen melutasoista ja opettajien kokemuksista.

Koulumaailmaan sijoittuvat tutkimukset koskevat koulun melutasoja opettajan perspektiivistä luokkahuoneessa ja niiden yhteydessä on kerätty tietoa opettajien henkilökohtaisista kokemuksista. Tulokset on kerätty samoilla menetelmillä kuin Beharin ja tutkimusryhmänsä tutkimuksessa. Nämä tutkimukset toteutettiin Puolassa (Augustyńska ym. 2010), Saksassa (Eysel-Gosepath ym. 2012) ja Makedoniassa (Hadzi-Nikolova ym. 2013) Niiden keskeiset tulokset esittelen lyhyesti neljännessä luvussa.

2.3 Tutkimuksen luotettavuus ja tutkijan rooli

Beharin (2004) tutkimus on kirjallisuuskatsaukseni tärkein aineisto, jonka tuloksia ja toisaalta puutteita täydennän suomalaisilla maisterintutkimuksilla. Koska vertaisarvioituja tutkimuksia löytyi aihetta koskien yksi kappale, ja sekin vuodelta 2004 Kanadasta, voidaan jo tässä vaiheessa ennustaa, että vastaus ensimmäiseen tutkimuskysymykseeni ”onko musiikinopettajien meluallistusta tutkittu riittävästi?” tulee olemaan, että ei ole. Tutkimukseen valikoidun aineiston vähyys on otettava huomioon muiden tutkimuskysymysten tulosten validiteettia arvioidessa. Vaikka vertaisarvioitua tutkimusta ei löydy Suomesta, näen silti tärkeäksi esitellä maisterintutkielmat vertaisarvioitujen kansainvälisten tutkimusten rinnalla, koska menetelmät niissä ovat rinnastettavissa kansainvälisten tutkimusten menetelmiin. Siksi kansainvälisten tutkimusten tuloksia on kiinnostavaa vertailla suomalaisten tutkielmien tuloksiin, onko musiikintuntien melutasoista löydettävissä yhtäläisyyksiä.

Koska Suomessa aiheesta oli tehty jo muutama maisterintutkielma, en nähnyt tehtäväkseni tehdä uutta tutkimusta, vaan ennemmin tehdä välikartoitusta siitä, onko aihetta tutkittu jo riittävästi ja ovatko maailmalla tehdyt havainnot linjassa suomalaisissa kouluissa tehtyjen mittausten kanssa. Hypoteesini on, että melutasoja ei ole mitattu riittävästi, jotta tiedettäisiin, millainen opettajan työympäristö on, ja mitä vaikutuksia melulla on opettajan terveyteen ja hyvinvointiin. Uskon, että koulussa melutasot ylittävät usein toivotut desibelirajat. Meluun ei kuitenkaan

pystytä puuttumaan juurikaan, vaikkei työturvallisuuden ehdot täyttyisi. Olen siksi huolissani aiheesta ja se on oma henkilökohtainen motiivini tutkia aihetta. Vaikka valitsin aiheen henkilökohtaisista motiiveista, teen tutkimuksen objektiivisesti aiempien tutkimusten tuloksia kriittisesti arvioiden.

3 MELUN KUORMITTAVUUS JA RISKITEKIJÄT

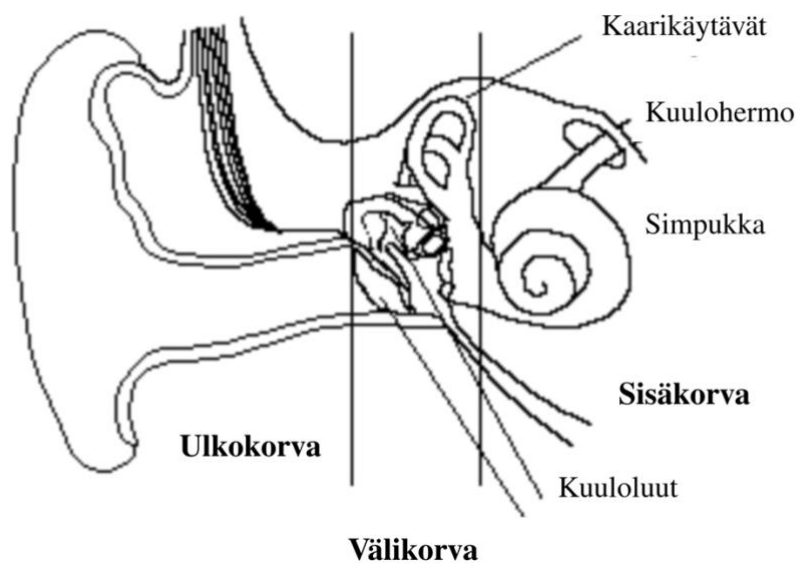
3.1 Äänen fysiologiaa

Mitä ääni on? Ääni määritellään Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) artikkelin (2022) mukaan kaasussa, nesteessä ja kiinteässä aineessa eteneväksi mekaaniseksi värähtelyksi, joka muistuttaa aaltoliikettä, ja jonka ihminen voi havaita kuuloaistin avulla. Taajuuden mittayksikkö hertsi (Hz) kertoo, kuinka monta aaltoa ehtii värähtämään sekunnissa. Aallon korkeus eli amplitudi määrittää äänen voimakkuuden. Tavallisesti ympäristössä esiintyy samanaikaisesti useita eri taajuuksia. (THL 2022.) Kun näiden yhtäaikaisten taajuuksien voimakkuutta eli äänenpaineen tasoa (engl. *Sound pressure level*) mitataan, käytetään mittayksikkönä vakiintuneesti desibeliä (dB).

Kun äänilähde alkaa tuottamaan ääntä eli värähtelyä, se aiheuttaa värähtelyä myös väliaineessa, joka on tavallisessa työympäristössä ilmaa. Ääniaalto etenee ilmassa molekyylien välityksellä molekyylien tihentyessä ja harvetessa äänilähteen värähtelyn rytmissä. Ilmanpaine siis elää äänilähteen värähtelyn mukaisesti. Äänen korkeus määrittyy äänenpaineen värähtelytiheyden eli taajuuden mukaan. (Laaksonen 2006, 4.)

Äänilähteen ja väliaineen lisäksi tarvitaan joku vastaanottamaan ääntä. Kuuloaistin avulla ihminen pystyy vastaanottamaan ja tulkitsemaan ääniaaltoja. Kuuloaistimus syntyy, kun korvaan saapunut ääniaalto muunnetaan hermoimpulssiksi, jonka viestin aivoissa sijaitseva kuuloaivokuori osaa tulkita. (Mäkelä 2008.)

Ulkokorvassa ääniaallot kulkevat vielä mekaanisena värähtelynä korvakäytävää pitkin välikorvan tärykalvolle. Vasaran ja muiden kuuloluiden välityksellä värähtely siirtyy sisäkorvan simpukkaan ja siellä olevaan nesteeseen. Simpukassa ääniaallot etenevät liikuttaen basilaarikalvoa. Basilaarikalvo värähtelee ja on yhteydessä Cortin elimeen, joka muuntaa värähtelyn hermoimpulssiksi karvasolujensa ja basilaarikalvon välisen hankausliikkeen ansiosta. Karvasolujen ja simpukkatiehyen nesteen välillä oleva potentiaaliero mahdollistaa jännitteen syntymisen. Hermoimpulssit kulkevat omia aksoneja eli viejähaarakkeita pitkin aivojen kuuloaivokuorelle. Jokaiselle taajuudelle on varattu oma aksoni. Äänenkorkeus määräytyy impulssien tiheydellä. (Mäkelä 2008.) Korvan rakenne on esitelty alla olevassa kuvassa 1.



Kuva 1. Korvan rakenne (Mäkelä 2008).

Ihmisellä on rajallinen kuuloalue. Ihminen voi kuulla taajuudet 20-20 000 Hz, joista kuulokynnys on herkimmillään taajuuksien 3000-4000 Hz välillä. Äänentasaamista voidaan käyttää erilaisia painoituksia ihmiskorvan rakennetta huomioon ottaen. Audiomittauksessa käytetään usein A-painotusta (tutkielmassa dBA-merkinnällä viitataan tähän), joka tarkoittaa sitä, keskitaajuuksia korostetaan, sillä kuulon kannalta se on herkin taajuusalue. Korkeita ja matalia taajuuksia vaimennetaan. (Blomberg ja Lepoluoto 2005, 28–29, 229.)

Melusta puhutaan silloin, kun ääni koetaan epämiellyttäväksi tai häiritseväksi. Melukokemus on yksilöllinen. Siihen, kuinka kuormittavana tai epämiellyttävänä ääntä pidetään, vaikuttavat muun muassa äänen fysikaaliset ominaisuudet, kuten taajuus, voimakkuus, impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus. Sen lisäksi altistumisen kesto sekä yksilölliset ominaisuudet, kuten meluherkkyys ja henkilön asemoituminen tilassa vaikuttavat kokemukseen. (THL 2022.)

3.2 Melun riskitekijät

Koulussa ja varsinkin musiikinluokassa, jossa on oppilaiden lisäksi paljon ääntä tuottavia laitteita ja soittimia, melu voi yltyä ajoittain voimakkaaksi. Kun melu ylittää toivotun rajan, se ei vaikuta pelkästään viihtyvyyteen, mutta myös terveyteen (Maffei, Iannace ja Masullo 2011, 9). THL (2022) listaa melun terveyshaitoiksi seuraavat: häiritsevyys, elimistön stressireaktio, sydän ja verisuonisairauksien riski sekä henkisen hyvinvoinnin horjuminen. Melu-altistuminen kuormittaa ihmistä psyykkisesti aiheuttamalla väsymystä, keskittymiskyvyn puutetta ja sen seurauksena heikentää suorituskykyä esimerkiksi oppimisessa sekä opettamisessa (Hadzi-Nikolova ym. 2013, 259). Jo 50 desibelin ylittyessä melu vaikuttaa muistiin ja oppimiseen (Liikonen 2023). Kuuloliitto (2017) täydentää listaa muun muassa muistuttamalla melun yhteydestä unihäiriöihin, päänsärkyyn, lihasjännitykseen ja ärtyisyyteen. Melu vaikuttaa kokonaisvaltaisesti hyvinvointiin. (Kuuloliitto 2017, 2.)

Melu on yksi tunnistetuimmista ammattisairauksista. Noin 10 prosenttia ammattisairauksista koskee kuulon menetystä (Maffei ym. 2011, 9). Hadzi-Nikolova ja kumppanit (2013) nostavat esiin Maailman terveysjärjestö WHO:n raportin ”Ohjeita yhteisössä ilmenevään meluun” (*Guidelines for Community Noise*) (WHO 1999, 21), jossa osoitetaan kuulonaleneman tai muiden kuulovaurioiden olevan yleisin peruuttamaton ammattisairaus. Tutkimusryhmä painottaa omassa raportissaan suurimmaksi syyksi kuulon alenemiseen liiallisen melun (Hadzi-Nikolova ym. 2013, 259).

Meluvaurioista ja meluvammoista puhuttaessa on huomioitava niiden ero. Meluvauriota voi tapahtua pitkään altistuessa uudestaan ja uudestaan kovalle melulle. Meluvamma on meluvaurioiden aiheuttama lopputulos, eli pysyvä vamma kuulossa, joka on syntynyt melun aiheuttamana. Kuulovamma voi olla synnynnäinenkin, eikä sen alkuperää paljasteta nimen perusteella toisin kuin meluvamman. (Työterveyslaitos 2023.) Aikaisemmissa opettajan melu-altistumista koskevissa tutkimuksissa on todettu melun aiheuttavan useissa tapauksissa meluvammoja, joista yleisimmät ovat kuulon alenema tai tinnitus (Maffei ym. 2011, 9; Hadzi-Nikolova ym. 2013, 259). Se, millaisia vaurioita melusta aiheutuu kuulolle, määräytyy äänenpaineen ja altistumisajan mukaan. Kovalla paineella lyhytkin ääni voi aiheuttaa pysyvää vauriota korvaan. Toisaalta pitkäaikainen altistuminen kohtalaiseen meluun voi aiheuttaa kumulatiivisen efektin kuulomekanismia heikentäen ja siten pitkällä aikavälillä kaventaa kuultavien taajuuksien väliä. (Maffei ym. 2011, 9.)

Pitkäaikainen altistuminen liialliselle melulle vaurioittaa sisäkorvan sensorisia kuulosoluja ja sen seurauksena aiheuttaa pysyvää kuulokynnyksen muutosta eli kuulonalenemaa. Sisäkorvassa tapahtuvaa kuulovauriota kutsutaan sensoneuraaliseksi vaurioksi. Ensimmäisiä merkkejä vauriosta on hiljaisten äänten kuulemisen vaikeutuminen ja voimakkailla äänillä herkistyminen. Sensoneuraalisen

vaurion yleinen oire on puheen heikentynyt ymmärtäminen hälyisässä tai kohisevassa ympäristössä. (Työterveyslaitos 2013, 5.)

Tinnitus on toinen yleinen kuulovamma, jota aiheuttaa yleensä kova äkillinen melu, tai sisäkorvan rappeutuminen ajansaatossa. Tinnitusta aiheuttavat sisäkorvan karvasolut, jotka tuottavat hermopäätteiden vaurioituessa erilaisia viheltäviä, kohisevia ja sihiseviä ääniä. Äkillinen tinnitus on ohimenevää, mutta tinnituksen pitkittyessä syytä voi etsiä kuuloaivokuoren muutoksista. (Duodecim 2023.)

Melualtistumisella ei ole pelkästään fyysisiä tai psyykkisiä seurauksia, mutta myös sosiaalisia. Melualtistumisen seurauksena henkiset ja fyysiset vauriot vaikuttavat sosiaaliseen elämään ja vuorovaikutukseen perheen ja muiden läheisten kanssa. (Hadzi-Nikolova ym. 2013, 265.) Huonokuuloisilla kynnyks hakeutua ryhmiin ja hälyisiin ympäristöihin kasvaa, sillä se koetaan kuormittavaksi. Jatkuva sanojen ja kirjainten arvailu on stressaavaa ja siksi monet haluavatkin jättäytyä pois sosiaalisista tapahtumista. (Kuuloliitto 2019, 7.)

3.2.1 Meluherkkyys

Toiset kokevat melun kuormittavammaksi ja ärsyttävämmäksi kuin toiset, ja sitä on selitetty yksilöllisellä meluherkkyydellä. Meluherkkyys on yliherkkyys, joka voi heikentää työkykyä. Melu voi aiheuttaa stressireaktioita, joiden seurauksena verenpaine kohoaa ja stressihormonit lisääntyvät, mikä taas altistaa sydän ja verisuonisairauksille. (Vartiainen ym. 2015, 244–245; Haahla ja Heinonen-Guzejev 2012, viitattu lähteeseen WHO 2011.)

Vartiainen ja kumppaneiden (2015, 245) tutkimus osoittaa melurasituksen vaikuttavan myös unenlaatuun niillä, joilla on meluherkkyyttä. Meluherkkyys aiheuttaa taipuvaisuutta kiinnittää enemmän huomiota ympäristön meluisuuteen ja meluherkät ovat muita huolestuneempia omasta terveydestään. (Vartiainen ym. 2015, 245, 250.) Aikaisemmissa tutkimuksissa ei ole havaittu sukupuolen tai iän vaikuttavan

siihen, keillä on taipumusta meluherkkyyteen. Sen perusteella voisi ajatella, että meluherkkyys on biologinen tekijä. Vartiainen ja kumppaneiden tutkimukseen osallistuneista koehenkilöistä 38 prosenttia uskoi olevansa meluherkkiä. (Vartiainen ym. 2015, 252.)

3.3 Meluallistuksen suositellut raja-arvot

Työsuojelun (2022) mukaan 80 desibeliä on raja-arvo, jonka ylittyessä ihminen voi kärsiä psyykkisten rasitteiden lisäksi jo fyysisistä meluvaurioista tietyn ajan kuluttua. Alla esitetyssä taulukossa tulee ilmi Työsuojelun asettamat äänenvoimakkuuden tasot suhteessa altistumisaikaan, joiden kehyksissä kuulon vaurioitumisen riski käy suureksi. Kuten herkkyys melulle, niin herkkyys meluvaurioillekin ovat yksilöllisiä. (Työsuojelu 2022.) Jos äänenvoimakkuus olisi jatkuvasti 85 desibeliä, kuulossa tapahtuisi muutosta kahdeksassa tunnissa. Äänenvoimakkuuden yltyessä aina kolme desibeliä, altistumisaika puolittuu (ks. taulukko 1).

Taulukko 1. Meluallistumisen suositellut rajat kuulovaurion välttämiseksi (Työsuojelu 2022).

Jatkuva äänenvoimakkuus (dB)	Meluallistumisaika
85	8 h
88	4 h
91	2 h
94	1 h
97	30 min
100	15 min
103	7,5 min
106	3,25 min
109	97 sek
112	48 sek

Suomen laki asettaa tietyt ehdot sille, millaisia velvollisuuksia työnantajalla on opettajan työturvallisuuden edistämiseksi ja miten opettajan työturvallisuutta tulee

valvoa. Työturvallisuuslain mukaan työympäristön melua pitää kontrolloida niin, ettei se vaikuttaisi työntekijöiden terveyteen. Työnantajan vastaa viimekädessä työturvallisuuden toteutumisesta. (Työturvallisuuslaki 2002/738, § 8-9, § 39.)

Euroopan työterveys- turvallisuusvirasto (2022) on määrittänyt direktiivissään¹ raja-arvot melulle työympäristössä (ks. taulukko 2). Meluallistumisen toiminta-arvo *Exposure Action Level* on 80 desibeliä ja viittaa siihen, millaiseen meluun tulee jo kiinnittää huomiota ja kartoittaa mahdollisuuksia kuulonsuojelun parantamiselle. Työnantajan tulee tarjota työntekijälle mahdollisuus kuulonsuojaukseen ja tarjota tietoa melun torjumisesta. Ylemmän toiminta-arvon *Upper Exposure Action Level* ylittyessä meluntorjuntaa korostetaan ja silloin työnantaja tarjoaa kuulonsuojaimet, joita työntekijän on velvollisuus käyttää. Työnantajan vastuulla on myös laatia ja toteuttaa meluntorjuntaohjelma. Raja-arvo *Exposure Limit Value* ei saa ylittyä missään tapauksessa. Taulukossa merkintä $L_{EX,8h}$ viittaa keskivertaiseen äänenvoimakkuuteen kahdeksan tunnin työpäivältä mitattuna desibeleissä. P_{peak} tarkoittaa huippupainetta, eli hetkellisiä melupiikkejä. (Euroopan työterveys- ja turvallisuusvirasto 2022).

Taulukko 2. Meluallistuksen toiminta- ja raja-arvot Euroopan työterveys- ja turvallisuusvirastondirektiivin 2003/10/EC mukaan (Euroopan työterveys- ja turvallisuusvirasto 2022).

Altistumisen toiminta & raja-arvot	$L_{EX,8h}$	P_{peak}
Meluallistumisen raja-arvo <i>Exposure Limit Value</i>	87 dB	200 Pa (140 dB)
Meluallistumisen ylempi toiminta-arvo <i>Upper Exposure Action Value</i>	85 dB	140 Pa (137 dB)
Meluallistumisen toiminta-arvo <i>Exposure Action Value</i>	80 dB	112 Pa (135 dB)

¹ Direktiivi huomioidaan myös Suomen Työturvallisuuslaissa 2002/738, § 8-9, § 39 ja sen täydennyksessä 2006/85 § 4.

Peruskoulun opetussuunnitelma (2014) ottaa kantaa työturvallisuudesta seuraavasti. Turvallisuus ja työrauha ovat opetuksen tärkein lähtökohta ja yhteisten sääntöjen avulla pyritään takaamaan niin oppilaille kuin opettajillekin turvallinen työympäristö. Turvallisuudella tarkoitetaan fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista turvallisuutta. Vaikka työympäristön turvallisuudesta vastaa viimekädessä opetuksen järjestäjät, opetussuunnitelmassa muistutetaan yhteisen vastuunoton ja työrauhasta huolehtimisen olevan myös oppilaiden velvollisuus. (POPS 2014, 36, 79.) Laaja-alaisissa tavoitteissa L3 "Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot" nähdään tärkeäksi ohjata oppilasta huolehtimaan omasta ja toisten terveydestä ja turvallisuudesta kaikilla elämän aloilla mukaan lukien koulun ja työympäristön (POPS 2014, 22).

4 OPETTAJIEN MELUALTISTUS

Tässä luvussa esittelen aineistokseni valikoidut tutkimukset opettajia koskevista meluallistuksista ja tarkkailen tuloksia meluallistuksen suositeltuihin toiminta- ja raja-arvoihin peilaten.

4.1 Melumittaukset

4.1.1 Käsitteiden määrittely

Melua mitattaessa voidaan käyttää kahdenlaista melumittaria; äänitasomittaria (engl. *sound level meter*) ja annosmittaria (engl. *dosimeter*). Tuloksissa voidaan nähdä eroa melutasoissa riippuen siitä, kumpaa mittauslaitetta on käytetty. Luokan melua mitattaessa annosmittari kerää tarkemmin juuri opettajaan kohdistuvaa melua, jos se on kiinnitetty opettajaan oppitunnin aikana. Melutasomittari asetetaan yleensä yhteen valittuun sijaintiin, josta se mittaa luokan yleistä melutasoa koko tunnin ajan. (Maffei ym. 2011, 14.) Suurimmassa osassa tutkimuksista on käytetty annosmittaria, sillä sitä pidetään yleisesti luotettavampana kerätessä mittaus tuloksia henkilöön kohdistuvasta melusta (Pitkänen 2012, 55).

Melutaso ilmoitetaan desibeleissä A-painotuksella (dBA) (ks. selitys s. 9). Yhtä oppituntia kohden keskimääräinen melutaso eli keskiäänitaso (engl. *Equivalent continuous noise level*) merkitään lyhenteellä L_{eq} . L_{ex} mittayksikköä käytetään vaihtelevasti joko kuvaamaan koko työpäivän tai työviikon keskiäänitasoa. Esimerkiksi L_{ex8h} viittaa kahdeksan tunnin työpäivään ja $L_{ex,w}$ (*week*) viikon keskiäänitasoon. Tulosten yhteydessä on tarkennettu, miltä aikaväliltä mittaustulos on saatu.

4.1.2 Musiikinopettajien meluallistutus kanadalaisessa tutkimuksessa

Behar kollegoineen (2004) on suorittanut Toronton yliopistossa tutkimuksen "*Noise Exposure of Music Teachers*". Tutkimukseen osallistui 18 opettajaa 15 eri koulusta. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, kuinka suuri riski opettajalla on kuulon menetykseen musiikintunneilla aiheutuvan melun vuoksi. Tutkimuksen toinen tavoite oli tarjota ehdotelmia sille, miten opettaja voisi suojella kuuloaan ja miten kuulonsuojeluohjelma voidaan aloittaa kouluissa. Mittaustulokset saatiin annosmittarilla, joka oli kiinnitetty opettajaan tunnin ajaksi. (Behar ym. 2004, 243–244.)

Melumittauksia tehtiin oppituntikohtaisesti, mitaten tunnin keskiäänitasoja (L_{eq}), sekä ottaen huomioon koko kahdeksan tunnin työpäivän keskiäänitasot (L_{ex}). Mittauksissa tuntien keskiäänitaso ylitti 85 desibelin 78 prosenttia oppitunneista. Työpäivältä mitattu keskimääräinen keskiäänitaso ylitti 85 desibelin 39 prosentin kohdalla. Behar työryhmineen pitävät tarpeellisena huomioida opettajien meluallistuksia enemmän. (Behar &. 2004, 243.) Tulosten verrattavuuteen haasteensa tuo jokaisen luokkatilan vaihtelevat ominaisuudet, harjoitusten kestot ja luokkien oppilasmäärät.

Taulukko 3. Beharin ja kumppaneidensa (2004) koehenkilöiden keskiäänitasot oppituntia (L_{eq}) ja koulupäivää (L_{ex}) kohden.

Opettaja (N=18)	Keskiäänitaso oppituntia kohden L_{eq} (dBA)	Keskiäänitaso työpäivää kohden L_{ex} (dBA)
1	89	87
2	91	89
3	89	85
4	95	93
5	88	85
6	82	79
7	90	86
8	88	85
9	82	82
10	86	85
11	88	84
12	82	80
13	88	85
14	87	82
15	92	92
16	93	91
17	85	82
18	87	84
KA.	89	85

Taulukossa 3. esitetään mittauksista saadut tulokset opettajien meluallistukselle tavallista koulupäivää ja kouluviikkoa kohden. Taulukossa vasemmalla on esitetty tutkimukseen osallistuneet opettajat, keskellä keskiäänitasot tuntia kohden ja oikealla keskiäänitasot työpäivää kohden. Tulokset osoittavat melun ylittävän ylemmän toiminta-arvon 85 desibeliä 14 kertaa (77 %) oppituntikohtaisessa mittauksessa. Vain neljän koehenkilön kohdalla keskiäänitasot jäivät alle 85 desibelin (Behar 2004, 245). Noin kahdella kolmanneksella tapauksesta (61 %) viikon keskiäänitaso L_{ex} ylitti 85 desibeliä. Jos taulukkoa tutkailtaisiin lain asettamien toiminta- ja raja-arvojen valossa, voitaisiin todeta, ettei yhdelläkään musiikinopettajalla keskiäänitaso alita alemmaa toiminta-arvoa 80 desibeliä päiväkohtaisesti tarkasteltuna. Koko viikon kuormitusta tarkastellessa yhdellä opettajalla keskiäänitaso jää alle alemman toiminta-arvon 80

desibeliä. Luvuista käy ilmi, että jokainen tutkimukseen osallistunut opettaja altistuu huolestuttavan paljon melulle päivittäin.

Behar kumppaneineen (2004) halusi selvittää myös eri aktiviteettien vaikutusta melutasoihin. Taulukosta 4 käy ilmi keskiäänitasot eri aktiviteetteja kohden, jotka ovat tyypillisiä musiikintunneilla. Vaihteluväli osoittaa, että yhdelläkään oppitunnilla, joilla mittauksia suoritettiin, keskiäänitaso ei jäänyt alle alemmaa toiminta-arvoa 80 desibeliä. Keskimäärin melutasot heiluvat ylemmän toiminta-arvon 85 desibelin molemmin puolin. Nokkahuilun ja bändisoiton kohdalla keskimääräinen keskiäänitaso ylittää raja-arvon 87 desibeliä.

Taulukko 4. Eri musiikin aiheita käsitteleviä oppitunteja ja niiden melutasoja (N=18) (Behar 2004, 245).

Oppitunnin aihe	Keskiäänitaso oppituntia kohden L_{eq} (dBA)	Vaihteluväli (dBA)
Laulu	87,3	81-94
Rytmisoihtimet	86,6	83-92
Koskettimet	84,4	78-88
Nokkahuilu	88,2	86-91
Bändisoitto	90,9	84-98

Taulukossa 4. vasemmassa sarakkeessa on esitetty oppituntien aktiviteetit, keskisarakeessa tunnin keskiäänitaso ja oikeassa sarakkeessa vaihteluväli mittaustulosten välillä. Vaihteluväliä katsellessa huomataan, että jokaista aktiviteettia kohti joidenkin opettajien tunneilla on ylitetty raja-arvo 87 desibeliä. Vaihteluväli ei kerro, kuinka usean opettajan kohdalla raja-arvo on ylittynyt. Vaikka ei voida sanoa varmaksi, kuinka monta opettajaa raja-arvon ylittyminen koskee, voidaan silti päätellä että 18 henkilön otannalla melualtistuksen raja-arvot ylittyvät useilla opettajilla, vähintään sillä yhdellä, jonka mittaus määrittää vaihteluvälin maksimiarvon. Keskiarvosta voidaan päätellä, että todennäköisesti tapauksia on useampia.

Taulukko 5. Oppilasmäärän vaikutus musiikintunnin meluisuuteen bänditunnilla. (Behar 2004, 246.)

Opettaja (N=18)	Keskiäänitaso bändituntia kohden L_{eq} (dBA)	Oppilasmäärä
1	91	22
	88	22
	93	31
4	95	26
	96	32
	98	32
5	95	19
	92	30
8	88	17
	86	20
	89	30
11	88	18
	89	30
16	92	25
	92	27
	94	22
	92	21
	96	60

Bändisoittaminen on melutasoltaan todettu eniten kuuloa kuormittavaksi musiikintunnin aktiviteetiksi (Behar 2004, 246; Pitkänen 2012, 69). Taulukosta 5. selviää, että bänditunneilla keskiäänitaso ylittää raja-arvon 87 desibeliä 20 kertaa, ja vain yhdellä tunnilla raja-arvoa ei olla ylitetty. Kaikilla bänditunneilla melutasot ylittyvät reilusti alemman toiminta-arvon 80 desibeliä. (Behar 2004, 246.) Lukuja tarkastellessa huomioonotettavaa on se, että työsuojelun asettamien toiminta- ja raja-arvojen valossa 85 desibeliä vaurioittaa kuuloa, jos altistus jatkuu kahdeksan tuntia. 88 desibelin altistus vaurioittaa kuuloa jo 4 tunnin aikana. 91 desibelin altistus aiheuttaa vaurioita jo 2 tunnin aikana. (Työsuojelu 2022.) 88 desibeliä ylittyy 17 kertaa 21 bänditunnilla. 91 desibeliä ylittyy 12 kertaa 21 oppitunnilla.

Oppilasmäärän vaikutuksesta melutasoon ei voida vetää kovin selkeää johtopäätöstä bänditunnin kohdalla, sillä yhtä lailla 19 oppilaan kuin 32 oppilaan tunneilla melutaso ylittää 95 desibeliä. Alle 25 oppilaan bänditunnilla keskimääräinen melutaso oli 90 desibeliä ja yli 25 oppilaan bänditunnilla keskimääräinen melutaso oli 93 desibeliä. Ymmärrettävää on, että oppilasmäärällä on jonkinlainen vaikutus melutasoon, mutta 3 desibeliä ei ole huomattavan paljon. Ainakin näiden tulosten kohdalla työtavat vaikuttivat oppilasmäärään verrattuna enemmän melun määrään.

4.1.3 Suomessa tehdyt melumittaukset

Beharin ja tutkimusryhmän (2004) 20 vuoden takainen tutkimus on edelleen ainoa laatuaan oleva englanninkielinen vertaisarvioitu musiikinopettajia koskeva selvitys koulun musiikinopettajien meluallistuksesta. Tuoreelle tutkimukselle on tarvetta. Suomessa Pitkänen (2012) ja Ruippo (2022) ovat mitanneet melua musiikinluokassa ja tutkineet opettajien kokemuksia melusta maisterintutkielmissaan. Koska mittaukset ovat hyvin rinnastettavissa Beharin ja kumppaneiden (2004) tutkimustuloksiin, tarkastellaan niitä tässä alaluvussa. Molemmissa tutkielmissa mittaukset suoritettiin annosmittarilla.

Pitkäsen (2012) tutkimus toteutettiin melumittausten ja kyselytutkimuksen keinoin, jolloin aineistoa kertyi sekä melutasoista että opettajien kokemuksista. Kiinnostavaa oli se, että opettajat kokivat äänenvoimakkuudet hyvin vaihtelevasti liian voimakkaana tai sopivana todellisesta melusta riippumatta. Täytyy muistaa, että herkkyys melulle on yksilöllinen (Pitkänen, 2012, 77, 98). Pitkäsen (2012) melumittaukset hipoivat myös huolestuttavia lukemia, mutta jäivät Beharin ja kollegoiden (2004) tutkimukseen verrattuna maltillisemmiksi. Pitkäsen (2012) tutkimukseen osallistui 11 koehenkilöä, joten otanta oli myös pienempi.

Taulukko 6. Keskiäänitasot oppituntia kohden ja kahdeksan tunnin työpäivää kohden (Pitkänen 2012).

Opettaja (N=10)	Keskiäänitaso oppituntia kohden L_{eq} (dBA)	Keskiäänitaso päivää kohden L_{eq8h} . (dBA)
1	82	79
2	85	83
3	91	88
4	83	81
5	84	82
6	85	83
7	84	83
8	84	82
9	79	78
10	88	84
KA.	85	82

Taulukosta 6. voidaan huomata, että kymmenestä oppitunnista yhdellä keskiäänitaso jäi alemman toiminta-arvon 80 desibelin alapuolelle, ja sekin vain yhdellä desibelillä. Ylempi toiminta-arvo 85 desibeliä ylittyi neljä kertaa kymmenestä, ja raja-arvo 87 desibeliä ylittyi kaksi kertaa kymmenestä. Oppitunnin keskimääräinen keskiäänitaso oli kaikki mittaukset huomioiden keskimäärin 85 desibeliä. Tarkastellessa koko työpäivältä mitattuja keskiäänitasoja, keskiarvo oli 82 desibeliä. 80 prosenttia päivistä keskiäänitaso ylitti alemman toiminta-arvon 80 desibeliä. Ylempi toiminta-arvo 85 desibeliä ylittyi vain kerran. Raja-arvoa ei rikottu kertaakaan. Melutasot vaihtelevat toiminta-arvojen välillä yleisimmin. Yhtäkään selvästi alle 80 desibelin keskiäänitason alittavaa oppituntia, tai päivää musiikinopettajilla ei ollut. (Ks. Pitkänen 2012.)

Ruipon (2022) mittaukset kohdistuvat yhden musiikinopettajan oppitunneille ja mittauksia toteutettiin seitsemällä oppitunnilla kahtena päivänä. Tulokset saavat

huokaisemaan hetken helpotuksesta, sillä hänen mittauksissaan vain yhdellä oppitunnilla seitsemästä (14 %) alempi toiminta-arvo 80 desibeliä ylittyi. On silti otettava huomioon, että otanta on suppea. Eri oppitunneilla mitattujen keskiäänitasojen vaihteluväli oli 64–81 desibeliä ja keskiäänitaso oli 73 desibeliä. Nämä lukemat eivät altista kuulovaurioille.

Taulukko 7. Opettajan valitsemien aktiviteettien vaikutus meluisuuteen (Ruippo 2022).

Tunti	Aktiviteetti	Oppilasmäärä	Keskiäänitasot L _{eq} (dBA)
1	Monikulttuurinen musiikki. Tanssia ja laulua	24	69
2	Monikulttuurinen musiikki. Tanssia, laulua + rytmisoittimet.	21	78
3	Yhtyesoittoa	Aluksi 42, jonka jälkeen 21	81
4	Omien kappaleiden tekoa tableteilla	20	64
5	Valinnainen musiikki, yhteissoittoa	11	73
6	Ryhmätöitä ja yhteistä keskustelua	42	71
7	Yhtyesoittoa	21	78

Taulukko 7. esittää Ruipon (2022) mittaustunnit, niiden sisältämät aktiviteetit, oppilasmäärät ja keskiäänitasot. Selkeitä yhteyksiä melutasojen ja oppilasmäärien tai aktiviteettien välillä ei ole nähtävissä. Tunti, jolla tehdään itsenäistä työskentelyä tableteilla kuulokkeet korvilla, on luontevasti hiljaisempi, kuin yhteissoittoa tai muuta yhteistä tekemistä sisältävä oppitunti.

Yksiselitteistä syytä sille, miksi Ruipon (2022) melumittauksissa keskiäänitasot jäävät huomattavasti Beharin ja kollegoidensa (2004) sekä Pitkäsen (2012) mittausten alapuolelle ei tuloksista selviä, sillä oppilasmäärät ja aktiviteetit ovat samoja. Ruippo itse arvelee tuloksiin vaikuttaneen se, että annosmittari oli hänen tutkimuksessaan

asetettu koko tunniksi samaan paikkaan, eikä se kulkenut opettajaan kiinnitettynä mukana. Opettaja liikkuu luokassa ja on lähellä oppilaita ja soittimia, jolloin opettajaan kohdistuu todennäköisesti enemmän melua. Tämä ei silti selitä riittävästi tulosten poikkeavuutta.

Ruipon (2022) mittauskohteena oli uusi koulu, jossa musiikinopetus toteutettiin yhteisopettajuutena. Vaikka oppitunneilla luokassa oli vain yksi opettaja, ryhmä oli jaettu puoliksi ja osa ryhmästä oli toisen opettajan kanssa toisessa luokassa. Ryhmäkoot eivät Beharin ja kumppaneiden (2004) tutkimuksen perusteella vaikuta merkittävästi melutasoihin (ks. Taulukko 5.), ja luokkaan jäi kuitenkin tavallinen luokallinen oppilaita ($N=21$). Voisiko ryhmän kahtiajako silti vaikuttaa ryhmän dynamiikkaan rauhoittavalla tavalla, vaikka oppilasmäärä ei melutasoihin vaikuttaisikaan?

Beharin ja tutkimusryhmänsä (2004), sekä Pitkäsen (2012) mittauksissa koehenkilöitä oli enemmän, eikä yksittäisten opettajien meluallistusta seurattu pitkällä aikavälillä. Näissä kahdessa mittauksessa pisimmät yhtäjaksoiset mittaukset tehtiin kahdeksan tunnin työpäivälle. Ne, joiden kohdalla oli mitattu opettajan päiväkohtaista altistumista, huomattiin jo heti muutaman desibelin lasku tunnin keskivertomelusta päivän keskivertomeluun. Kun Ruipon (2022) kohdalla tutkittiin yhtä opettajaa ja hänen oppituntejaan kahden päivän ajalta, voisiko tuloksiin vaikuttaa se, että opettaja olisi pidemmällä aikavälillä valinnut aktiviteetteja, joista ei lähde niin paljon ääntä. Pitkäsen vastaajista kaksi (20 %) oli sitä mieltä, että opettajat ottavat tunteja suunnitellessaan meluisuuden huomioon ja pyrkivät jakamaan melua tuottavat aktiviteetit tasaisesti viikolle. (Pitkänen 2012, 61–62.) Tietenkin näin pienen otannan seurauksena mittaustulokset jäävät monien tekijöiden vaikutuksesta sattumanvaraisiksi.

Niin Pitkäsen (2012) kuin Ruiponkaan (2022) mittauksissa luokissa ei esiintynyt kertaakaan vaarallisia melupiikkejä, joissa olisi ylitetty 135 desibelin alemman

toiminta-arvon kynnyks. Pitkäsen (2012) mittauksissa tosin yhdellä tunnilla esiintyi 132 desibelin melupiikki. Ruipon (2022) mittauksissa huippuarvo oli 120 desibeliä. (Pitkänen 2012, 80; Ruippo 2022, 34.) Iskumelu ei ollut näiden tulosten perusteella vartenotettava riskitekijä kuulon vaurioitumisen kannalta musiikinluokassa.

4.1.4 Meluvauriot ja opettajan kokemus melusta

Musiikinopettajalla on potentiaalinen riski kuulon menetykseen ja melutasoihin musiikinluokassa tulisi puuttua. (Behar ym. 2004, 247) Sääli, ettei ainokainen vertaisarvioitu tutkimus musiikinopettajien meluallistumisesta tarjoa tutkimustuloksia musiikinopettajien kokemuksista tai työssä syntyvästä melusta aiheutuneista vaurioista ja rasituksesta. Siispä toinen tutkimuskysymykseni ”Vaikuttaako melu musiikinopettajan terveyteen ja hyvinvointiin”? jää tutkimusten vähyyden vuoksi vaille kunnollista ja luotettavaa vastausta. Jätin sen kuitenkin osaksi tutkielmaani, sillä se on tärkeä kysymys, johon tämänkaltaisen kirjallisuuskatsauksen tulisi antaa vastaus. Tällä kertaa joudumme tyytymään vastaukseen ”aiheesta ei ole tehty riittävästi tutkimusta tähän mennessä”. Suomessa toteutetuissa maisterintutkielmissa tutkimuskysymykseen otettiin kantaa.

Pitkäsen (2012) kyselystä käy ilmi, että 11 vastaajasta kuudella (54 %) on jonkin asteinen kuulovaurio. Kolme vastaajista kärsi äänilyherkkyydestä, yksi tinnituksesta ja kaksi kuulonalenemasta. Noin puolella vastaajalla kuulovaurio oli työperäinen. Vastaajilla esiintyi pysyvien kuulovaurioiden lisäksi korvien soimista, hurinaa ja lukkoisuutta työpäivinä. (Pitkänen 2012, 57.) Opettajien kokemus oli kuitenkin se, että melun aiheuttamia fyysisiä oireita podettiin psyykkisiin oireisiin nähden paljon vähemmän (Pitkänen 2012, 58). Väsymys oli kaikkein yleisin oire, jonka pidettiin aiheutuvan melusta (Pitkänen 2012, 95).

Pitkäsen (2012) kyselyssä kaikki vastaajat olivat yksimielisiä siitä, että melu aiheuttaa heille ärtyneisyyttä vähintään silloin tällöin (Pitkänen, 2012, 58). Myös huolestuneisuus omasta kuulosta oli silmäänpistävä, sillä reilu puolet (55 %) oli täysin

tai melko samaa mieltä väittämästä ”Olen huolissani omasta kuulostani”. Vain yksi vastaaja ei ollut lainkaan huolissaan kuulostaan. (Pitkänen 2012, 61.) Yli puolet (55 %) koki musiikintunnilla esiintyvän usein ärsyttävää tai epämukavaa ääntä (Pitkänen 2012, 61). Vastaajien kokemus oli kuitenkin se, että melu ei ollut keskeisin stressin aiheuttaja työssä. Työviihtyvyyteen melulla oli enemmän vaikutusta. (Pitkänen 2012, 62, 96.)

Pitkäsen (2012) tuloksista nousi kiinnostava melun haittapuoli, jonka puolet vastaajista allekirjoittivat. Monet joutuivat korottamaan ääntään melun takia, josta seurasi myös rasitusta äänihuulille. Yksi vastaaja olikin sitä mieltä, että melusta on enemmän haittaa äänelle kuin kuulolle. (Pitkänen 2012, 60.) Monet opettajat (45 %) käyttivät ennaltaehkäisevänä keinona mikrofonia oppitunneilla. Yksi opettaja oli sitä mieltä, ettei halua käyttää mikrofonia mallina oppilaille, että melutasot olisivat hyväksyttävämpiä (Pitkänen 2012, 72–73). Vastauksissa nousi esiin melun heikentävä vaikutus keskittymiskykyyn sekä kielteiset tuntemukset koulupäivän aikana. Lisäksi useimmin podettuja oireita olivat unioireet ja lihasjännitys. (Pitkänen, 2012, 59.)

Kyselyyn vastanneiden mukaan oli vaikea erottaa, mistä esimerkiksi päänsärky tai ärtymys milloinkin johtuu. Syiksi ehdotettiin melun lisäksi muun muassa stressiä, yöunien vähyyttä, huonoa sisäilmaa, tai kaikkien näiden ja muiden tuntemattomien syiden yhteisvaikutusta. Pitkänen oli kuitenkin kyselylomakkeessaan pyytänyt vastaajia pyrkimään vastaamaan oireista vaan silloin, kun ne tiedettävästi johtuivat melusta. (Pitkänen, 2012, 58.) On vaikeaa tehdä suoraviivaisia johtopäätöksiä siitä miten paljon melu vaikuttaa hyvinvointiin, sillä esimerkkinä edellä mainitut stressi ja unihäiriöt voivat johtua myös melusta (Kuuloliitto 2017, 2). Kumpi sitten tulee ensin, melun aiheuttamat oireet vai muista tekijöistä johtuvat oireet, jotka tehostavat melun ärsyttävää vaikutusta.

Ruipon (2022) tutkielmassa ainoan koehenkilön kokemukset ja huomiot melusta liittyivät siihen, että hän sai työskennellä uusissa tiloissa, joka paransi työviihtyvyyttä

ja laski melutasoja verratessa vanhoihin opetustiloihin oman kokemuksensa perusteella. Hän ei kokenut melun olevan epämiellyttävää musiikin tunneilla, mutta ulkoiset tekijät, kuten huono akustiikka, liikuntasalista kantautuvat äänet ja taukotilat aiheuttivat levottomuutta ja ärtyneisyyttä. Pienikin taustamelu (tässä tapauksessa liikuntasalista kuuluva pomputus) vaikeuttaa selkeiden ohjeiden antoa ja kaikkea puheviestintää luokassa. (Ruippo 2022, 39–40.)

4.1.5 Muita tutkimuksia koulun opettajien meluallistuksesta

Musiikinopettajia koskevaa meluallistusta on tutkittu aivan liian vähän. Jos poistaa rajauksesta musiikinopettajat ja tarkastelee kaikkia koulun opettajien meluallistusta, löytyy tutkimuksia heti muutamia. Koska halusin toteuttaa kirjallisuuskatsauksen mahdollisimman kattavasti ja kartoittaa mitä musiikinopettajan meluallistumisesta on tutkittu, tässä alaluvussa esittelen vielä muutamia tutkimukset koulujen melumittauksista ja opettajien kokemuksista. Vaikkei kyseessä ole musiikin aineenopettajat, tutkimustulokset tukevat edellä esitettyjen tutkimusten tuloksia ja tarjoavat laajempaa kontekstia koulumelulle. Tulosten esittelyllä on tarkoitus täydentää ja tukea virallisen aineiston vastauksia tutkimuskysymyksiin. Tutkimuksissa selvitetään luokkien melutasoja melumittausten avulla, sekä kartoitetaan melun hyvinvointivaikutuksia kyselyiden avulla.

Koulun opettajien meluallistus - melutasot ja terveysvaikutukset makedonialaisessa tutkimuksessa

Hadzi-Nikolova työryhmineen (2013) suorittivat laajan tutkimuksen 2013 Makedoniassa Stipin yliopistossa (*Goce Delov University*) koskien opettajien meluallistumista sekä melun terveysvaikutuksia. Tutkimukseen osallistui yhdestä päiväkodista, kahdesta peruskoulusta ja kahdesta lukiosta opettajia yhteensä 231. Tutkimuksessa mitattiin annosmittarilla 40 koehenkilön meluallistumista ja tuloksista ilmenneet melutasot ilmoitettiin tunti- (L_{eq}) sekä päiväkohtaisesti (L_{eq8h}).

Mittaukset toteutettiin annosmittarilla, jotka olivat kiinnitettynä opettajiin. Tutkimuksessa melua mitattiin myös melutasomittarilla. Kaikki 231 koehenkilöä osallistuivat epidemiologiseen kyselytutkimukseen, jonka tavoitteena oli kartoittaa opettajien havaintoja ja kokemuksia työperäisestä meluallituksesta ja melun terveysvaikutuksista. Mittaustulokset osoittavat, että keskimääräinen meluallitus (L_{eq} dBA) on peruskoulussa 80 desibeliä tunti- ja 79 desibeliä työpäiväkohtaisesti. Vaihteluväli on 75–84 desibeliä. Mittaukset koskivat eri oppiaineiden tunteja, erottelematta niitä tuloksissa. (Hadzi-Nikolova ym. 2013, 261)

Peruskoulun opettajista noin joka viides (18 %, $N=118$) koki kuulonsa vaurioituneen työssään. Vain 8 prosentilla oli diagnosoitu kuulovamma. Pääkipuja esiintyi 42 prosentilla, ja ahdistuneisuutta tai jännittyneisyyttä 54 prosentilla vastaajista. Noin joka viidennellä oli kohonnut verenpaine. (Hadzi-Nikolova ym. 2013, 263)

Opettajien meluallituminen valituissa peruskouluissa Varsovassa

Tutkimus koski alakoulun opettajien meluallitumista Varsovassa Puolassa. Meluallitusta arvioitiin melumittauksilla, sekä kyselytutkimuksen avulla, johon osallistui 187 opettajaa kolmesta eri koulusta. Luokkahuoneissa, opettajien huoneissa ja yleisissä tiloissa mitattu A-painotettu keskimääräinen jatkuva äänitaso oli vaihteluväliltään 58–80 desibeliä. Kyselytutkimus osoitti, että melu on pääasiallinen ärsyke kouluympäristössä. Yli 50 prosenttia vastanneista opettajista pitää melua ärsyttävänä ja lähes 40 prosenttia hyvin ärsyttävänä tai sietämättömänä. (Augustyńska ym. 2010, 521.)

Yli 90 prosenttia vastaajista kertoi kokevansa henkistä ja emotionaalista jännitystä, ärtyneisyyttä, vaikeuksia keskittymisessä, käheyttä ja yskää. (Augustyńska ym. 2010, 521) Melu aiheuttaa fyysisiä ja psyykkisiä oireita kuten esimerkiksi väsymystä (75 %), epämukavuutta (63 %), pääkipua (50 %), huomion harhautumista (49 %) usealle vastaajista. Noin joka neljäs kärsii unettomuudesta, korvakivuista ja huimauksesta. (Augustyńska ym. 2010, 527)

Opettajilta kysyttiin, mitkä tekijät vaikuttavat luokkahuoneen viihtyvyyteen eniten. Melu koettiin huomattavasti ärsyttävimmäksi häiriötekijäksi opettajien mielestä, verrattuna vaikka tilanpuutteeseen, huonoon sisäilmaan, valaistukseen tai huonoon siisteyteen. (Augustyńska ym. 2010, 529) Korkeat taustamelutasot (55–65 dB) pakottavat opettajat nostamaan äänensä. Tämä voi johtaa ammattitautien kehittymiseen ja kroonisiin äänihäiriöihin, jotka johtuvat liiallisesta puhumisesta vähintään 15 vuoden ajan. Tutkimus puolsi jo aiemmin Ruipon (2022) tuloksissa mainittua, miten heikko akustiikka luokkahuoneissa vaikuttaa kielteisesti puheen vastaanottoon ja vaikeuttaa siten opetus- ja oppimisprosessia. (Augustyńska ym. 2010, 521.)

Tutkimusryhmä keräsi laajasti tuloksia opettajien työssä ilmenevistä oireista ja niiden yleisyydestä ($N=174$). Opettajista 66 prosenttia potee väsymystä päivittäin, tai 2–3 kertaa viikossa. Noin puolet huomaavat itsensä henkisesti ja emotionaalisesti jännittyneiksi päivittäin, tai 2–3 kertaa viikossa. 43 prosenttia potee ärsytystä tai hermostuneisuutta päivittäin tai 2–3 kertaa viikossa. Samoin 37 prosenttia kärsii kuivasta tai kipeästä kurkusta päivittäin tai 2–3 kertaa viikossa. Pääkivut ja keskittymiskyvyn puute olivat myös yleisiä oireita. (Augustyńska ym. 2010, 529.)

Melutasot ja niiden vaikutus oppilaisiin saksalaisessa peruskoulussa

Saksassa Kölnissä vuonna 2011 toteutettu tutkimus keskittyy melutasoihin peruskoulun luokassa. Tulokset tarkastelevat luokan turvallisuutta ja toimivuutta oppilaan näkökulmasta. Tutkimus on kuitenkin kiinnostava, sillä se on toteutettu samoin menetelmin annosmittarilla kuin muutkin aiemmat tutkimukset. Melutasoja mitattiin annosmittarilla, ja poiketen edellisiin tutkimuksiin, tässä asetelmassa annosmittari oli asetettuna oppilaiden yläpuolelle keskelle luokkaa opettajan korvan korkeudelle.

Melumittauksista kävi ilmi muun muassa se, miten suuren osan tunnista opettaja (ja oppilaat) viettävät missäkin melutasossa. Pisimpään (n. 20 prosenttia oppitunnista) luokassa vallitsee 75–80 desibelin äänitaso. 33 prosenttia tunnista melutasot ovat yli 80 desibeliä. Oppitunneilla mitattu keskiäänitaso oli 78 desibeliä. Tutkimuksessa kokeiltiin myös meluntorjuntakeinona melun merkkivaloa. Valolla oli muutaman desibelin laskeva vaikutus melutasoihin, mutta huomattavia vaikutuksia ei ollut, eikä voi tietää mitkä kaikki tekijät vaikuttivat siihen, miksi oppitunnit olivat hiljaisempia valon palaessa. Eri tutkimuksissa nousseita mittaustuloksia tarkastellessa voidaan todeta monen tekijän vaikuttavan tunnin melutasoihin ja jokaista tuntia pitää tarkastella omanaan. (Eysel-Gosepath ym. 2011, 2479.)

5 MELUN SÄÄTELYKEINOT

Beharin ja kumppaneiden (2004) tutkimuksessa vain sivuttiin melun aiheuttajia ja säätelykeinoja, joten tutkimustulokset jäivät hentoisiksi. Joitain huomioita he nostivat. Pitkäsen (2012) ja Ruipon (2022) tutkielmissa ja muissa opettajien meluallistumista koskevissa tutkimuksissa esitettiin joitakin toiminta- ja ratkaisuehdotuksia luokkamelun vähentämiseksi.

5.1 Melun aiheuttajat

Melua voidaan säädellä tunnistamalla sen aiheuttajat. Pitkäsen (2012, 67–69) kyselyn perusteella meluisuuteen musiikintunnilla vaikuttavat eniten oppilaat, suuret ryhmät, välineet ja työskentelytavat. Pitkäsen kyselyn mukaan oppilaat ovat isoin melun lähde, ja mitä enemmän oppilaita on, sitä hallitsemattomampi melusampo luokkaan syntyy. Oppilaat aiheuttavat melua erityisesti silloin, kun oppilailla on pääsy soittimiin (Pitkänen 2012 66). Väite, että oppilaat ja ryhmäkoko yksin olisi selvästi yhteydessä melun määrään on ristiriitainen Beharin ja kumppaneiden (2004) mittaustulosten kanssa (ks. taulukko 3). Varsinkin yhteissoiton kohdalla melutasot eivät laskeneet huomattavasti, vaikka ryhmäkoko vaihteli 17 ja 32 oppilaan välillä.

Tärkein havainto, jonka myös kaikki melumittauksia musiikintunneilla suorittaneet tutkijat allekirjoittivat, oli se, että yhteismusisointi aiheuttaa selvästi eniten melua

luokassa (Behar 2004, 246; Pitkänen 2012, 69; Ruippo 2022, 38). Behar kumppaneineen alleviivaa mittaustuloksillaan sitä, että bänditunnit ovat kaiken kaikkiaan meluisampia ei vaan oppilasmäärän, mutta välineiden takia, eivätkä siksi desibelitasot muutu huomattavasti oppilasmäärän laskiessa. Pitkänen (2012) oli samaa mieltä siitä, että välineet ja työskentelytavat vaikuttavat keskeisesti meluisuuteen. Pitkäsen kyselyyn vastanneiden mukaan yhteismusisointi tarjoaa oppilaille liikkumisvaraa ja mahdollisuuden keskinäiselle kommunikoinnille samalla, kun soittimet on jo saatu käsiin. Osa oppilaista toimii ohjeiden vastaisesti ja tuottaa tahallaan ääntä. Melutasoja nostaa vähäinen soittokokemus, uuden kappaleen harjoitteluvaihe sekä organisoimattomuus soittohetkessä. Rytmisoitinten määrä korreloi suoraan tunnin meluisuuden kanssa. (Pitkänen 2012, 67–69.)

5.2 Melunsäätelykeinot ja kuulon suojaaminen

Behar ja kumppanit (2004), Pitkänen (2012) ja Ruippo (2022) lähtevät ratkaisemaan ongelmaa hieman erilaisista tulokulmista, mutta kaikkien mielestä tietoisuuden lisääminen melun riskeistä niin oppilaiden kuin opettajien kohdalla olisi ensimmäinen askel meluun puuttuessa. Beharin ja työryhmän (2004) ohjeet melun säätelyyn ovat kohdistettu enemmän luokan asetteluun ja teknisiin ratkaisuihin. Opettaja pystyy vaikuttamaan niihin jonkin verran, mutta loppukädessä hankinnoista ja remonteista vastaa ylempi taho. Behar ja kumppanit (2004) kehottivat mahdollisuuksien mukaan vaikuttamaan luokan asetteluun ja muokkaamaan luokan akustiikkaa niin että se ei ainakaan edesauttaisi ylimääräisen kaiun syntyä. Behar työryhmineen ehdottaa levittämään mattoja luokkahuoneisiin kaikuisuuden ja tuolien raahaamisesta kuuluvien äänten tehokkaaksi minimoimiseksi. Myös seinien peittäminen kankailla tai akustiikkalevyillä auttaisi sitomaan äänienergiaa seiniin, sillä kovat pinnat aiheuttavat kaikuisuutta. (Behar 2004, 246.)

Toimiva akustiikka on tärkeä tekijä luokan viihtyvyyden kannalta (Ruippo 2022, 39). Niin kuin Ruipon koehenkilö totesi esimerkillään; äänet, jotka kuuluvat luokkaan

viereisistä tiloista, vaikeuttavat selkeiden ohjeiden antoa. Pitkäsen (2012) vastaajilla oli kokemusta akustiikkalevyistä katossa, mutta niiden ei huomattu vaikuttavan melutasoihin huomattavasti. Kuitenkin paneelien koettiin parantavan työviihtyvyyttä, eli ehkä paneeleilla oli psyykinen vaikutus. (Pitkänen 2012, 74.)

Uutta luokkaa rakentaessa ja varusteita hankkiessa edellä mainitut kannattaa ottaa huomioon. Opettaja ei pysty vaikuttamaan sisustukseen kuitenkaan määräänsä enempää. Pitkänen lähestyikin melun säätelyä enemmän opettajan vinkkelistä (vaikka mainitsi myös Beharin ja kumppaneiden nostamat tekniset ratkaisut, kuten akustiikkalevyt). Pitkänen arvioi, että opettaja pystyy parhaiten vaikuttamaan tunnin melutasoihin välineiden, työskentelytapojen ja oppitunnin sisällön huolellisen suunnittelun avulla. (Pitkänen 2012, 70.) Oppilaisiin ja ryhmäkokoon ei voi vaikuttaa, mutta oppilaiden toimintaan pystyy vaikuttamaan yhdessä luodulla toimintakulttuurilla ja selkeillä yhdessä sovituilla säännöillä (Pitkänen 2012, 67.)

Pitkäsen (2012) kyselyyn vastanneiden mukaan sillä on paljon merkitystä melun kannalta, millaisia välineitä luokassa käytetään. Monet suosivat sähkörumpuja akustisten rumpusetien sijaan. Samaan kategoriaan lukeutuivat hyvät äänentoistolaitteet. Kun laitteet ovat laadukkaat ja hyvässä kunnossa, luokassa on vähemmän hurinaa ja matalampi äänenvoimakkuus riittää hyvältä kuulostavaan lopputulokseen. Opettajan sietokyky ei joudu niin suurelle koetukselle, jos soittimet ovat aina vireessä ja akustiset soittimet korvataan sähköisillä soittimilla, joiden äänenvoimakkuutta voi säätää. (Pitkänen 2012, 71-72.) Pitkänen kehottaa opettajia ripottelemaan bänditunnit tasaisesti viikolle niin, että se lievittäisi yksittäisten päivien melurasitusta (Pitkänen 2012, 98). Ruippo muistuttaa hiljaisten taukojen tärkeydestä työpäivän aikana (Ruippo 2022, 41).

Joskus melu yltyy kaikkien ennakkotoimenpiteidenkin jälkeen voimakkaaksi ja silloin opettajalla tulisi olla valmiudet huolehtia kuulonsuojauksesta (Pitkänen 2012, 70). Opettajalla on oikeus saada työnantajan tarjoamat kuulonsuojaimet, jos alempi

toiminta-arvo 80 desibeliä ylittyy. Opettajalla ei ole vain oikeus, mutta myös velvollisuus käyttää niitä tunneilla ylemmän toiminta-arvon 85 desibelin ylittyessä. (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta 2006/85, 13§.)

Yksi Pitkäsen haastateltavista totesi, että olisi epäreilua käyttää kuulosuojaimia, kun oppilaatkaan eivät käytä (Pitkänen 2012, 65). Keskeisin kuulovaurioitumista ehkäisevä tekijä on tietoisuuden lisääminen siitä, mitä melusta seuraa kuulolle, ja miten kuuloa voisi suojella. Koulu ei voi tarjota kuulosuojaimia oppilaille, koska oppitunneilla tapahtuvien aktiviteettien ei pitäisi koskaan aiheuttaa vaaraa oppilaiden terveydelle. Kuitenkin melukuormitusta voi tulla, ja siksi tietoisuus ja varautuminen ovat hyviä kuulonsuojelukeinoja. Musiikinopettaja viettää aikaa melussa oppilaaseen verrattuna enemmän ja siksi opettajan kuulosuojainten käyttö on perusteltua kovaäänisten tuntien, kuten yhteismusisoinnin aikana. Opettaja näyttää toiminnallaan esimerkkiä oppilaille ja on tärkeää keskustella heidän kanssaan melun riskitekijöistä.

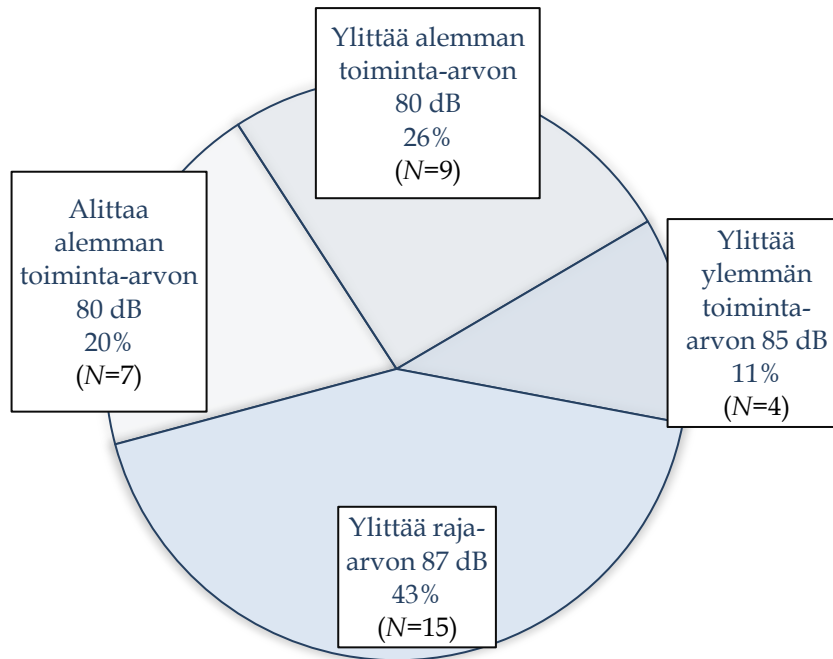
6 PÄÄTÄNTÖ

On hämmästyttävää, miten musiikinopettajien meluallistumista on tutkittu niin vähän siihen nähden, millaisia lukemia luokissa on mitattu, ja miten monet opettajat kärsivät melun haitoista. Kartoittava kirjallisuuskatsaus paljastaa sen, ettei tarvetta ole niinkään systemaattiselle kirjallisuuskatsaukselle, vaan jatkotutkimukselle musiikinopettajien meluallistuksesta. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseeni "tulisiko musiikinopettajien meluallistusta tutkia lisää?" vastaus on selkeä. Musiikinopettajien meluallistusta tulisi tutkia lisää, kouluissa tulisi suorittaa lisää mittauksia, ja opettajien kokemuksia sekä melun aiheuttamia oireita ja muita vaikutuksia tulisi kartoittaa. Tutkimuskysymykseni "millaisia melutasoja musiikinluokissa on mitattu?", "vaikuttaako melu musiikinopettajan terveyteen ja hyvinvointiin?" ja "miten melua voidaan säädellä musiikinluokassa?" jäivät vaille kattavia vastauksia, sillä tutkimusta ei vain ole riittävästi, jotta tulokset voitaisiin osoittaa luotettaviksi suuntaan tai toiseen.

Beharin ja kumppaneiden tutkimuksesta on kulunut jo 20 vuotta. Tulosten luotettavuutta ja erityisesti sovellettavuutta tämän päivän suomalaiseen koulukulttuuriin heikentää se, että tutkimus on toteutettu kauan aikaa sitten, ja maantieteellisesti se on myös kaukainen. Se, millaista musiikkikasvatus on ollut Kanadassa tuolloin, ei ole välttämättä verrattavissa nykyhetken suomalaiseen musiikkikasvatukseen. Yhteistä oli ainakin se, että yhteismusisointi aiheuttaa toiminta- ja raja-arvojen ylityksiä yhtä lailla molemmissa. Pitkänen ja Ruippo tarjoilivat tuoreempia melumittauksia kotimaasta, mutta luotettavuutta heikensi se, että tutkielmat eivät ole vertaisarvioituja, ja oppitunteja, joiden aikana mittauksia suoritettiin, oli jokseenkin vähän.

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseeni "Millaisia melutasoja musiikinluokissa on mitattu?" vastaukseksi saamme Beharin ja muiden (2004), Pitkäsen (2012) ja Ruippon (2022) mittausten perustella huolestuttavia lukemia, jotka esitetään kuviossa 1.

Oppitunnit, joiden keskiäänitaso... (N = 35)



Kuvio 1. Mittaustulokset toiminta- ja raja-arvoihin suhteutettuna.

Beharin ja kumppaneiden (2004), Pitkäsen (2012) ja Ruipon (2022) mittaustulokset huomioiden, kuviossa voi nähdä 35 oppitunnin jakautuvan sektoreittain niihin, joiden keskiäänitaso 1) alittaa alemman toiminta-arvon 80 desibeliä 2) ylittää alemman toiminta-arvon 80 desibeliä 3) Ylittää ylemmän toiminta-arvon 85 desibeliä ja 4) ylittää raja-arvon 87 desibeliä. Mittaustulokset paljastavat selvästi, että melutasot yltyvät huolestuttaviin lukemiin usein musiikintunneilla. Keskiäänitaso pysyi alle alemman toiminta-arvon 80 desibeliä vain seitsemän oppitunnin kohdalla. Raja-arvo 87 desibeliä ylittyi 15 oppitunnin kohdalla. Muiden 13 oppitunnin kohdalla keskiäänitaso vaihteli 80–87 desibelin välillä.

Kaikki, itseni mukaan lukien olemme yksimielisiä siitä, että mittauksia tulisi tehdä lisää ja opettajien meluallistumista tulisi tarkkailla enemmän. Kanadalaisen (2004) tutkimuksen keskiäänitaso musiikintuntia kohden oli 89 desibeliä ja suomalaisen

Pitkäsen (2012) 85 desibeliä. Toivoa antoi Ruipon (2022) mittaama keskimääräinen keskiäänitaso 73 desibeliä, joka tosin koski vain seitsemän oppitunnin keskimääräistä melua. Kaiken kaikkiaan mittauksia on tehty niin vähän, ettei saada kattavaa käsitystä melun määrästä, vaikka kaikki tutkimustulokset summattaisiin yhteen. Jos kuitenkin alempi (ja ylempi) toiminta-arvo ylittyy usein musiikintunneilla, syytä olisi puuttua meluun pikimmiten.

Tutkimuksessa melumittaukset toteutettiin tavallisten musiikintuntien aikana. Musiikinopetuksen sisältöön kuuluu monenlaista aktiviteettiä ja siksi melutasot vaihtelevat huomattavasti oppituntien välillä. Behar ja kumppanit (2004) muistuttavat, että tavallisten oppituntien lisäksi musiikinopettajalla on usein oppimäärän ulkoista toimintaa ohjattavana, joita voisi olla esimerkiksi koulun näytelmät, musikaalit, juhlat, orkesteri ja kuoro. Vaikkei melu näiden aikana olisi sen kummoisempaa kuin tavallisella musiikintunnilla, se lisää silti kokonaista meluallistusta päivää kohtaan. (Behar ym. 2004, 243.) Mittaustuloksissa ei voitu ottaa huomioon sitä, että opettaja tuskin pystyy viettämään vapaa-aikaansa täydessä hiljaisuudessa (vaikka ehkä haluaisikin), ja siksi todellinen melukuormitus on enemmän, kuin mitä mittaustulokset antavat määräksi.

Kynnys kuulon vaurioitumiseen on yksilöllinen, vaikkakin jotain osviittaa antavat raja-arvot, jotka ovat asetettu suojaksi työntekijälle. Jos toiminta- ja raja-arvot ylittyvät säännöllisesti, on syytä huolestua kuulovaurion riskistä. Kuulovaurio on pysyvä ja yleisin työperäinen vaurio, joka kehittyy hitaasti. Toisaalta melu aiheuttaa monenlaista muutakin pahaa jo kauan ennen kuulovauriota. Aiempiin tutkimuksiin perehdyttyäni pohdituttaa, kumpi on lopulta kuormittavampaa, todellinen äänentaso vai koettu melu. Tutkimuksista nousi esille, että melu koettiin toisinaan voimakkaampana ja toisinaan hiljaisempana todelliseen desibelitasoon verrattuna. Pitkäsen tutkimuksessa samanaikaisesti monet potivat erilaisia haasteita melun seurauksena, toisaalta vain yksi vastaaja oli harkinnut alan vaihtoa (Pitkänen 2012, 61).

Beharin ja kumppaneiden (2004) mittaukset keskittyivät äänenvoimakkuuteen, eikä siksi tutkimus tarjoa vastauksia toiselle tutkimuskysymykselleni ”Vaikuttaako melu musiikinopettajan terveyteen ja hyvinvointiin?” Olisi ollut erittäin kiinnostavaa nähdä kuinka moni tutkimukseen osallistuneista poti erilaisia oireita melun seurauksena. Pitkäsen ja Ruipon maisterintutkielmat paikkaavat pienesti tätä ammottavaa aukkoa musiikinopettajien työhyvinvointiin ja työturvallisuuteen liittyvien selvitysten kentällä, tutkimusten ollessa hyvin marginaalisen vähäisiä. Pitkäsen 11 koehenkilöstä kuudella (54 %) on jonkinasteinen työperäinen kuulovaurio. Jos yleisesti joka kymmenes työntekijä potee haasteita kuulon kanssa, musiikinopettajan kohdalla kyse on noin joka toisesta. Vaikka kuulovaurioilla ei tarkoiteta ”vain” kuulonalenemaa, mutta myös tinnitusta ja ääniyliherkkyyttä, tulos on hälyttävä. Tähän lisäksi Pitkänen mainitsi yleisinä psyykkisinä oireina melusta aiheutuvan väsymyksen, ärtyneisyyden ja huolestuneisuuden omasta kuulostaan.

Haluaisin vielä kerran nostaa keskusteluun yhteismusisoinnin. Ei jäänyt epäselväksi, että musiikin oppiaineessa on yksi aktiviteetti ylitse muiden, joka aiheuttaa huomattavaa melua. Ylivertaisuuden huomaa niin mittauslukemista, kuin opettajien jakamista kokemuksista. Musiikin oppiaineessa yhteissoiton kohdalla ollaan koko oppiaineen ytimessä. Musiikki on aina ollut osa ihmisten välistä vuorovaikutusta. Yhteismusiikista ei siis voida myöskään tinkiä. Ratkaisuna näkisin viidennessä luvussa esitettyjen melunsäätelykeinojen hyödyntämisen, jotka tarjoavat myös vastauksia kolmanteen tutkimuskysymykseeni ”Miten melua voidaan säädellä musiikinluokassa?”. Ensimmäisenä ja tärkeimpänä; tietoisuus melun riskitekijöistä on avainasemassa myös yhteismusisoinnin kohdalla. Laadukkaat ja huolletut laitteet edistävät turvallisuutta yhteismusisoinnin aikana, kun musiikki kuulostaa hyvältä ilman ylimääräisiä desibelejä eikä laitteista synny ylimääräisiä haittaääniä.

Toimintakulttuurin merkitystä oppitunneilla ei kukaan tutkijoista tuonut sen enempää esiin, joka ihmetyttää hieman. Uskon itse, että yhdessä sovitut säännöt ja rutiinit oppitunneilla ovat avainasemassa melun hallittavuuden kannalta. Oppilaiden

kanssa kannatta keskustella melun riskitekijöistä, jotta hekin tunnistaisivat melun vaikutukset ja näin ollen sitoutuisivat itsekin rakentamaan kaikille turvallista työympäristöä. On tärkeää, että oppilaat saavat omalta osaltaan kantaa vastuuta. Näin yhdessä sovitut säännöt ovat merkitykselliset myös oppilaille. Tässäkin olisi oivallista ainesta jatkotutkimukselle. Pitää löytää yhdessä ne tavat, jotka edistävät hyvinvointia eikä aseta ketään vaaraan tunneilla. Opetussuunnitelmakein velvoittaa siihen. ”Turvallisuus ja työrauha ovat opetuksen tärkein lähtökohta.”

Yhteenvedona todettakoon: yhdestä vertaisarvioidusta tutkimuksesta, sekä rinnalla kahdesta kotimaisesta tutkielmasta kirjallisuuskatsausta ei saada kovin laajaa kuvaa musiikinopettajan meluallistumisesta. Opettajien työhyvinvointia koskeva tutkimuskysymys jäi vaille tutkimukseen pohjautuvaa kattavaa vastausta, ja melumittauksia tulisi toteuttaa lisää. Melunsäätelykeinoja löytyi joitakin, mutta hyvin vähän otettiin kantaa siihen, miten tulevaisuudessa ja esimerkiksi teknologian kehittyessä luokan turvallisuutta voitaisiin parantaa. Kartoittava kirjallisuuskatsaus näin pienestä otannasta jätti edelleen kysymyksiä ja tarpeen jatkotutkimukselle.

LÄHTEET

- Augustyńska, D., Kaczmarska, A., Mikulski, W., & Radosz, J. (2010). Assessment of Teachers' Exposure to Noise in Selected Primary Schools. *Archives of acoustics*, 35(4), 521-542. <https://journals.pan.pl/Content/107560/PDF/97.pdf>
- 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. <https://doi.org/10.1080/15459620490432178>
- Blomberg, E., Lepoluoto, A. (2005). Audiokirja. *Audiotekniikka ammattilaisille ja kehittyneille harrastajille*. [Viitattu: 12.10.2022] Osoitteessa: <http://ari.lepoluo.to/audiokirja/>
- Duodecim Terveyskirjasto. (20.4.2023). *Tinnitus (korvien soiminen)*. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00281>
- Euroopan työterveys- ja turvallisuusvirasto. (12.10.2022). *Directive 2003/10/EC – Noise*. <https://osha.europa.eu/fi/legislation/directives/82>
- Eysel-Gosepath, K., Daut, T., Pinger, A., Lehmacher, W., & Erren, T. (2011). Sound levels and their effects on children in a German primary school. *European archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 269(12), 2475-2483. <https://doi.org/10.1007/s00405-011-1899-x>
- Hadzi-Nikolova, M., Mirakovski, D., Zdravkovska, M., Angelovska, B. & Doneva, N. (2013). *Noise Exposure of School Teachers – Exposure Levels and Health Effects*. *Archives of acoustics*, 38(2), 259-264. <https://doi.org/10.2478/aoa-2013-0031>
- Kuuloliitto. (2019). Kuuloliiton julkaisu lehdessä ”*Kuuloviesti*” 2019 / 2. https://www.kuuloliitto.fi/wp-content/uploads/2020/03/kuulov_2-2019.pdf [Viitattu:12.3.2023]
- Kuuloliitto. (2017). Kuuloliiton sähköinen julkaisu 2017. ”*Melun vaikutukset*” <https://www.kuuloliitto.fi/wp-content/uploads/2017/09/Melun-vaikutukset.pdf> [Viitattu:13.1.2023]
- Laaksonen, J. (2006). *Äänityön kivijalka: Ammattiaudiotekniikka, sen teoria, perinteet ja nykytila*. Helsinki: Idemco.
- Liikonen L. (2023). *Johdatus ympäristömeluun – Melutorjunnan perusteet, Meluselvitykset ja niiden teettäminen sekä laatu*. ELY-keskuksen koulutuspäivän diat. <https://www.ely->

keskus.fi/documents/10191/2073102/Liikonen_Johdatus_ymp%C3%A4rist%C3%B6meluun.pdf [Viitattu:14.4.2023]

Maffei, L., Iannace, G. & Masullo, M. (2011). Noise Exposure of Physical Education and Music Teachers. *Noise & vibration worldwide*, 42(1), 9-16.

<https://doi.org/10.1260/0957-4565.42.1.9>

Munn, Z., Peters, M. D. J., Stern, C., Tufanaru, C., McArthur, A., & Aromataris, E. (2018). Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC medical research methodology*, 18(1), 143. <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>

Mäkelä, J. (2008). "Kuulo," *BioMag laboratory, Huslab Helsinki university central hospital*. www.biomag.hus.fi/braincourse/L7.html [Viitattu:7.9.2022]

Pitkänen, E. (2012). *Melun määrä ja vaikutukset musiikinopettajan työssä*. Jyväskylän yliopisto.

Ruippo, S. (2022). *Musiikinopettaja keskellä äänten valtatiellä: Tapaustutkimus: musiikinopettajan kokema melu ja meluallistuminen*. Jyväskylän yliopisto.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). (12.10.2022). *Melun aiheuttamat terveyshaitat*. https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu#melun_aiheuttamat_terveyshaitat

Työterveyslaitos 2013. *Kuulokojeen käyttäjät työelämässä*. <https://core.ac.uk/download/pdf/19529633.pdf> [Viitattu:11.1.2023]

Työterveyslaitos. (10.3.2023). *Meluvamma*. <https://www.ttl.fi/teemat/tyoterveys/ammattitaudit/meluvamma>

Vartiainen, A., Turunen, A. W., Ung-Lanki, S. & Lanki, T. 2015. *Meluherkkyydellä on tärkeä rooli melun kokemisessa*. Helsinki: Suomen psykologinen seura.

World Health Organization (WHO). (1999). *Guidelines for Community Noise*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>