

MELUNTORJUNTAOHJELMA SUOMEN KANSALLISOOPPERAAN

Heli Laitinen (1), Esko Toppila (1), Pekka Olkinuora (2) ja Kaarina Kuisma (3)

1=Työterveyslaitos, Topeliuksenkatu 41 a A, 00250, HELSINKI

Heli.Laitinen@occuphealth.fi

2=Uudenmaan aluetyöterveyslaitos, Arinatie 3 A, 00370, HELSINKI

3= Suomen Kansallisooppera, Helsinginkatu 58, PL 176, HELSINKI

1 JOHDANTO

Työturvallisuuslain(299/58) 18. pykälän mukaan työntekijä on suojattava voimakkaalta melulta ja tärinältä [1]. Valtioneuvoston päätöksen (1404/93) mukaan työnantajan on huolehdittava siitä, että melualtistuksesta aiheutuvat vaarat ja haitat vähennetään mahdollisimman alhaiselle tasolle, ottaen huomioon tekninen kehitys ja erityisesti melun lähteeseen kohdistuvien torjuntatoimenpiteiden saatavuus [2]. Tuotantolaitosta rakennuttaessaan, rakentaessaan tai korjatessaan ja uutta konetta, työkalua tai muuta teknillistä laitetta hankkiessaan työntäjä on otettava huomioon myös meluntorjunta.

Jos työntekijän päivittäinen henkilökohtainen melualtistus jatkuvasti ylittää 85 dB tai äänenpaineen painottoman huippuarvo ylittää hetkellisestikin 200 Pascalia (140 dB), katsotaan melun voivan aiheuttavan kuulovaurioita. Työnantajan on selvitettävä syyt rajojen ylittymiseen ja laadittava sekä pantava täytäntöön meluntorjuntaohjelma, jonka tavoitteena on vähentää työntekijöiden melualtistus mahdollisimman alhaiselle tasolle. Meluntorjuntaohjelmassa on melualtistuksen syistä riippuen otettava huomioon tekniset ja työjärjestelyihin liittyvät torjuntatoimenpiteet. Voimakkaassa melussa työskenteleviä työntekijöitä tulee opastaa melusta, sen aiheuttamista vaaroista ja niiden torjumisesta, sekä varata heidän käyttöönsä henkilökohtaiset kuulonsuojaimet, joita työntekijän tulee käyttää.

Työterveyslaitos on tehnyt vuosina 1998-1999 altistusmittauksia kaikilla Suomen kansallisoopperan työntekijäryhmillä, joiden voitiin ajatella altistuvan liialliselle melulle. Äänitasoja mitattiin valaistustasolta, orkesterilta, kuorolta, korrepetiittoreilta, solisteilta, tanssijoilta ja kapellimestareilta. Tämän lisäksi myös kuoron ja orkesterin mielipiteitä työstään, työolosuhteistaan, musiikin mahdollisesta rasittavuudesta ja asenteista ja kokemuksista kuulonsuojeluun kartoitettiin kyselyllä. Tulosten perusteella henkilökunnalle laadittiin meluntorjuntaohjelma.

2 MATERIAALI JA MENETELMÄT

Henkilökunnan altistusta mitattiin ekvivalenttitasona. Jos mittaus osoitti, että arvot voivat ylittyä, mittausten perusteella laskettiin vuosialtistus kyseiselle työntekijäryhmälle. Työaika-arviot saatiin henkilökunnan kunkin ryhmän edustajilta.

Orkesteri jaettiin kymmeneen eri ryhmään instrumenttien mukaan. Mittauksia tehtiin yksilöharjoituksissa, orkesteriharjoituksissa ja esityksissä. Kuoro jaettiin neljään ryhmään: sopraano, alto, tenori ja basso. Mittaukset suoritettiin yksilöharjoituksissa, kuoroharjoituksissa ja esityksissä,

joissa kuorolla oli merkittävä rooli. ”Hyönteiselämää” oopperan aikana mittauksissa käytettiin kiinteitä pisteitä. Yksittäisiä mittauksia tehtiin tekniselle henkilökunnalle, solisteille, korrepetiittorille ja balettianssijoille.

Melualtistuksen mittaamiseen käytettiin tallentavia meluannosanalysointilaitteita (Larson&Davis 705). Mittauksissa laitteen mikrofoni sijoitettiin pääsääntöisesti koehenkilön oikealle tai vasemmalle olkapäälle siten, ettei siitä ole häiriötä ja toisaalta mikrofoni ei myöskään hankaa mihinkään normaalin toiminnan aikana. Oopperan ”Hyönteiselämää” aikana kiinteät mittauspisteet sijoitettiin pää- ja sivunäyttämölle paikoihin, jotka vastaavat mahdollisimman hyvin tavanomaisia työskentelyalueita esitysten aikana.

Kysely koostui 21:stä monivalintakysymyksestä ja 4:stä avovastauksesta orkesterille, ja 28:stä monivalintakysymyksestä ja 6:stä avovastauksesta kuorolle. Vastaajan profiilin kartoittamisen jälkeen kyseltiin työn rasittavuudesta, mahdollisista kuulo-ongelmista, kuulonsuojainten käytöstä ja avovastauksissa keskityttiin lähinnä kuulonsuojainten käyttö- / käyttämättömyysmotiiveihin.

3 TULOKSET

3.1 Kapellimestarit

Kapellimestareiden kohdalla keskiäänitasot vaihtelivat 80 ja 88 dB(A) välillä riippuen teoksesta. Korkeimmat äänitasot mitattiin Joutsenlammen (86 dB (A)) ja Valkyyrian (88dB(A)) aikana. Moderni ooppera Hyönteiselämää oli 83 dB(A). Kapellimestareiden altistuminen saattaa joissakin tapauksissa ylittää 85 dB(A), mutta vuositasolla riski jäänee selvästi kuulovaurion alapuolelle.

3.2 Korrepetiittorit

Korrepetiittoreille tehtiin kaksi mittausta yhdelle henkilölle kahdessa pienessä harjoitushuoneessa harjoiteltaessa oopperan voimakasäänisten laulajien kanssa. Toisella harjoituskerralla läsnä oli 2-3 henkilöä (sopraano, tenori ja basso, basso osan aikaa) ja toisella 1 henkilö (sopraano). Keskiäänitasot olivat: 1. mittaus, 94 dB(A) ja 2. mittaus, 96 dB(A). Vuosialtistuskartoitusta ei tehty, mutta päiväannoksena nämä kaksi harjoitusta ylittivät päivän annoksen. On todennäköistä, että korrepetiittorit altistuvat 85 dB(A) ylittävillä äänitasoilla vuositasolla, jos heillä on monia harjoituksia viikoittain pienissä huoneissa voimakasäänisten laulajien kanssa.

3.3 Kuoro

Altistusmittaukset

Oopperan kuoron altistuksen kartoittamiseksi mittauksia tehtiin pääosin eri teosten harjoitusten aikana, mutta myös esityksissä ja yksilöharjoituksissa. Tavoitteena oli tutkia kuoron keskimääräinen altistus vuositasolla.

Taulukko 1. Eri ryhmien laskettu keskimääräinen päivä/viikko/vuosialtistus.

Ryhmä	Keskiäänitaso, dB(A) harj.ja esitykset	Keskiäänitaso, dB(A) yksilöharjoitukset	Vuosialtistus, dB(A)
Tenorit	87	100	92
Bassot	87	100	92
Sopraanot	92	100	94
Altot	88	100	92

Kuorolaisten vuosittainen altistus ylittää selvästi kuulolle haitalliseksi tunnetun tason 85 dB(A). Viikoittaiset altistusajat saattavat vaihdella esityskauden aikana melko paljon, mutta minimityöajoillakin laskettuna altistustaso ylittää 85 dB(A). Ko. ohjearvo perustuu tavanomaisessa teollisuusmelussa tapahtuvaan altistumiseen. Pääosa laulajan altistuksesta aiheutuu kuitenkin omasta äänestä eikä sen pitkäaikaisia vaikutuksia kuuloon tunneta.

3.4 Orkesteri

Orkesterin keskiäänitasot laskettiin henkilökohtaisten harjoitusten, yhteisharjoitusten ja näytäntöjen mittausten perusteella. Vuosialtistus arvioitiin. Tehtyjen mittausten mukaan merkittävästi kuulovauriovaaraa aiheuttavalle melulle altistuva ryhmä ovat soittajat ja erityisesti puhaltajat ja lyömäsoitinsoittajat. Soittajista sekä viulisteilla mittaukset tehtiin vähemmän altistuvalla puolelta, joten heidän altistumisensa voimakkaammin altistuvalla puolelta saattaa olla hieman nyt mitattuja tasoja korkeampi. Kuten odotettua mittausten mukaan montun ja harjoitus-salin akustiikalla ei mittaustemme mukaan ole oleellista vaikutusta altistumistasoihin, mutta tietenkin soittajien sijoittuminen hyvin lähelle toisiaan montussa lisää esimerkiksi alttoviulujen altistumista takanaan olevien trumpettien aiheuttamalle voimakkaalle äänitasolle.

Taulukko 2. Yhteenveto soittajien vuosittaisesta altistuksesta. $L_{E,e}$ on esitysten ja orkesteriharjoitusten A-painotettu keskiäänitaso, $L_{E,h}$ on henkilökohtaisten harjoitusten keskiäänitaso ja $L_{E,y}$ on vuosittainen kokonaisaltistus.

Soitinryhmä	$L_{E,e}$ (dB) (vaihtelu)	$L_{E,h}$ (dB) (vaihtelu)	$L_{E,y}$ (dB)
1. ja 2. Viulu	88 (86-91)	86	86
Alttoviulu	90 (86-97)	86 (84-88)	87
Sello	89 (84-97)	88	86
Kontrabasso	87 (82-97)	79	83
Huilu/piccolo	96 (88-102)	96	95

Muut puupuhaltimet	90 (85-93)	91 (91-92)	89
Trumpetti	93 (88-102)	97 (93-99)	94
Muut vaskipuhaltimet	92 (87-99)	95 (92-99)	92
Harppu	87	89 (89-90)	87
Lyömäsoittimet	91 (89-95)	99	95

3.5 Solistit

Solisteille tehtiin kaksi mittausta kahdelle henkilölle kahdessa pienessä harjoitusluoneessa harjoiteltaessa korrepetiittoreiden kanssa. Toisella harjoituskerralla läsnä oli 2-3 henkilöä (sopraano, tenori ja basso, basso osan aikaa ja ei mittaria) ja toisella 1 henkilö (sopraano). Keskiäänitasot olivat sopraanolla 104 ja 105 dB(A), ja tenorilla 97 dB(A).

Vuosialtistuskartoitusta ei tehty, mutta päiväannoksena nämä kaksi harjoitusta ylittivät päivän annoksen, sopraanolla jopa viikkoannoksena arvioituna (tasoitettuna 5 päivää viikossa, 85 dB(A) päivässä) lähes seitsemän viikon annos ylittyi. On todennäköistä, että solistit altistuvat 85 dB(A) ylittävälle äänitasoille vuositasolla.

3.6 Tanssijat

Tanssijoiden altistumista mitattiin kahdessa teoksessa. Joutsenlampi edusti klassista balettia, jossa käytetään orkesteria ja UR modernia teosta, joka soitettiin nauhalta. Molemmissa on voimakas musiikki. Joutsenlammessa henkilökohtaiset mittarit olivat ns. kävelyrooleissa kahdella tanssijalla ja UR:ssa kiinteissä pisteissä näyttämöllä. Joutsenlammessa annokset olivat 73 ja 77 dB(A). UR:ssa keskiäänitasot eri pisteissä näyttämöllä vaihtelivat 80-83 dB(A). Tanssijoilla ei mittausten mukaan ole työssään kuulovaaraa.

3.7 Kyselyjen tulokset orkesterilta ja kuorolta

Kysely orkesterille tehtiin syksyllä 1998 ja kuorolle keväällä 2000. Koska kyselylomakkeet poikkesivat esim. asteikoiltaan toisistaan, kaikkia vastauksia ei voi suoraan verrata keskenään, joten tulokset esitellään kahdessa osassa.

Orkesteri. Enemmistö koki työn orkesterissa ainakin jonkin verran raskaaksi, joka työn luonteen (iltatyö, pitkät yhtämittaiset soittorupeamat) huomioon ottaen on varsin luonnollista. Muuten työhön suhtauduttiin varsin positiivisesti ja se koettiin innostavana ja mielekkäänä. 72 % vastaajista oli kuulostaan jonkin verran huolestunut, ja 21 % hyvin huolestunut. Vaikka soittajat ovat selvästi huolestuneita kuulostaan ja kokevat orkesterin harjoitukset ja esitykset meluisana, on suojainten käyttö silti vähäistä ja kuulontarkastuksessa, joka pitäisi suorittaa vähintään joka kolmas vuosi, oli käynyt 80 % vastanneista. Jatkuva tinnitusta oli 13 prosentilla vastaajista ja 19 % ilmoitti viimeisimmässä tarkastuksessa kuulonsa heikentyneen. Kyselyn tulokset kuulonsuojelusta käsitellään seuraavassa luvussa.

Kuoro. Myös kuorossa enemmistö koki työnsä ainakin jonkin verran raskaaksi, joka työn luonteen huomioon ottaen on varsin luonnollista. Työhön suhtautuminen oli positiivista ja se koettiin innostavana ja mielekkäänä. 32 % vastaajista oli kuulostaan jonkin verran huolestunut, 19 % melko huolestunut ja 16 % hyvin huolestunut. Vaikka laulajatkin ovat selvästi huolestuneita kuulostaan ja kokevat kuoron harjoitukset ja esitykset meluisana, suojainten käyttö on silti melko vähäistä ja kuulontarkastuksessa, joka pitäisi suorittaa vähintään joka kolmas vuosi, oli käynyt 87 % vastanneista. Jatkuvaa tinnitusta oli 14 prosentilla vastaajista ja 41 % ilmoitti viimeisimmässä tarkastuksessa kuulonsa heikentyneen.

4 SUOJAINTEN KÄYTTÖ

Muusikkojen tärkein motivaatio käyttää kuulonsuojaimia on suojella kuuloaan. Muusikko käyttää suojaimia myöskin seuraavista syistä

- Suojautuakseen äänekkään musiikin aiheuttamalta kivulta
- Suojautuakseen melun aiheuttamalta väsymykseltä
- Suojautuakseen tinnitukselta tai estääkseen sen pahenemista
- Vähentääkseen stressiä, väsymystä ja ärtymistä
- Välttääkseen päänsärkyä

Tyypillisimpiä kokeiltuja kuulonsuojaimia, ovat kertakäyttöiset vaahto- tai vanutulpat ja muotoonvaletut korvatulpat (soittajien ja laulajien käyttämät). Nämä suojaintyytit ovat tavallisimmat myös jatkuvassa käytössä, mutta huomattavaa on, että moni muotoonvalettuja korvatulppiä kokeillut on kuitenkin siirtynyt kertakäyttöisiin vaahto- tai vanutulppiin, vaikka muotoonvaletuissa on tasaisempi vaimennus. Kuoron käyttöaste on orkesteria pienempi ja käyttö erityisesti yksilöharjoituksissa vähäistä (valtaosa altistuksesta tulee kuitenkin yksilöharjoituksista).

4.1 Usein esiintyviä ongelmia

Soittajilla suurin ongelma on oman soittimen äänen kuuleminen ja sen kvaliteetin kontrollointi. Soittimen ääni kuuluu joko liian kovaa tai liian hiljaa. Myöskin soiton suhteuttaminen toisiin soittajiin koetaan vaikeana. Myös laulajilla on samantyyppisiä ongelmia: oma ääni tuntuu liian kovalta suhteessa totuttuun ja äänen puhtautta ja intensiteettiä on vaikea kontrolloida. Osa laulajista kokee laulavansa väärällä tekniikalla kuulonsuojaimia käyttäessään. Vaikka soittajat ja laulajat käyttävät muotoonvalettuja muusikon kuulonsuojaimia, jotka vaimentavat tasaisesti eri taajuuksilla, muusikon tarkka korva erottaa kuulokuvan muuttumisen. On kuitenkin muusikkoja, jotka ovat päässeet tämän ongelman yli ja yleensä he ilmoittavat syyksi tarpeeksi pitkän totuttautumisjakson.

4.2 Kuulonsuojainten käyttöönotto

Muusikoilla suojainten käyttöönotto ei ole suoraviivaista vaan siihen liittyy ongelmia. Saamansa ohjeistuksen tuella työntekijä ottaa käyttöön kuulonsuojaimet ja pyrkii parhaansa mukaan totuttelemaan niiden käyttöön.

5 KUULONSUOJELUOHJELMA

Mittausten ja kyselyiden perusteella Kansallisoopperalle laadittiin kuulonsuojeluohjelma. Ohjelma koostuu seuraavista osista:

- Työntekijöiden motivointi ja koulutus: Terveystieteiden käyttöön laadittiin tietopaketti, jossa ilmoitetaan äänitasot Oopperassa, melun vaikutus kuuloon ja kuulovamman kehittyminen. Lisäksi paketissa on tietoa meluntorjunnasta ja kuulovamman demonstraatio-cd.
- Kun kuulonsuojaimet otetaan käyttöön, kukin työntekijä saa ohjeistuksen kuulonsuojaimista, niiden käyttöönotosta, mahdollisista ongelmista, ja miten ongelmia voidaan välttää.
- Jokaisen produktion alussa tarkastetaan erikseen, että tarpeetonta meluastutusta ei tapahdu.
- Harjoitustiloja korjataan akustisesti, jos mahdollista.
- Kuoron ja orkesterin harjoitusajat pyritään ajoittamaan siten, että kohtuutonta altistusta ei tapahdu.

Toimenpiteiden suoritusta valvoo komitea, joka koostuu jokaisen henkilökuntaryhmän edustajista.

LÄHTEET

1. TYÖTURVALLISUUSLAKI (299/58), 1958
2. Valtioneuvoston päätös työntekijäin suojelusta työssä esiintyvän melun aiheuttamilta vaaroilta ja haitoilta (1404/93), 1993