

YKSILÖLLISEN KUULONSUOJAINTEN VALINTAPROSESSIN KEHITTÄMINEN TEHDASTYÖPAIKALLE

Heli Koskinen¹, Ville Hyvärinen¹, Esko Toppila¹, Armi Terho², Sakari Junttila²

¹ TTL

Topeliuksenkatu 41 a A
00250 HELSINKI
nimi.sukunimi@TTL.fi

² Outokumpu Stainless Oy

Terästie
95490 TORNIO
nimi.sukunimi@outokumpu.com

Tiivistelmä

Työterveyslaitos tutki kuulonsuojainten käyttöä terästehtaassa kyselytutkimuksella ja mittauksilla. Tehtaan eri työpisteet käytiin läpi ja arvioitiin kuulonsuojainten käytön ja riskinarvioinnin kannalta. Kyselyssä kartoitettiin kuulonsuojainten käyttö, tyytyväisyys suojaimiin, elämänlaatu ja itse arvioitu kuulo. Lisäksi käytössä olivat työtekijöiden audiogrammat työterveyshuollosta. Kuulonsuojainten todellinen vaimennus mitattiin MIRE-tekniikalla.

Useita puutteita kuulonsuojainten käytössä löytyi. Suojainten yhteiskäyttö vähensi merkittävästi kuulonsuojainten tehoa. Erityisen ongelmalliseksi muodostui huppujen ja silmien suojainten yhteiskäyttö. Tulppasuojainten asennus oli puutteellista. Jopa neljä viidestä ei osannut asentaa tulppia oikein. Kuulonsuojaimia otettiin usein pois melussa, puheen ymmärrettävyyden tai ympäristön seuraamiseksi. Osoittautui että viidennes työntekijöistä hyötyy kuulonsuojaimista jotka ovat paremmin soveltuvia kommunikaatiota vaativassa työtehtävässä. Mittaukset osoittivat että suojainten yhteiskäytössä oli vakavia puutteita.

Näihin ongelmiin kehitettiin uusi menetelmä, joka ottaa huomioon työntekijän kuulon, kommunikaatiotarpeen ja riskit, joita mahdollisesti liittyy kuulonsuojainten käyttöön (varoitussignaalien kuuleminen jne.). Työntekijä osallistuu myös itse valintaan. Prosessista laadittiin sellainen, että työterveyshuollolla, linja-organisaatiolla ja työsuojelulla on selkeät toimintaohjeet. Tämä varmistaa että suojainten valintaketju on yhtenäinen ja tehokas ja että jokainen on sitoutunut edistämään turvallisia työmenetelmiä. Menetelmä on helposti siirrettävissä muihin vastaavanlaisiin tehtaisiin.

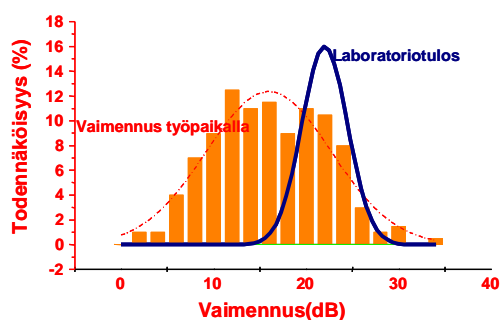
1 JOHDANTO

Meluvamma on yleisin ammattitauti metalliteollisuudessa. Tyypillisesti meluvamman kehittymiseen menee yli 20 vuotta, joten pitkäjänteinen ja oikeaoppinen suojaus on melutyössä tärkeää. Jos meluvamma kaikesta huolimatta syntyy, se lisää haasteita kuulonsuojaukseen ja työssä selviytymiseen.

Meluvamma vaikuttaa myös välillisesti, huonokuuloisuus on myös tapaturman riskitekijä. Tutkimuksen mukaan vaikeasti huonokuuloisella on 25 % suurempi riski joutua onnettomuuteen kuin normaalikuuloisella, kun melutaso on alle 90 dB(A). Kun melutaso on yli 90 dB(A), normaalikuuloisella on 5% kohonnut riski ja huonokuuloisella 35% kohonnut riski joutua onnettomuuteen [1]. Lisäksi huonokuuloisilla onnettomuuden seuraukset olivat vakavammat.

Meluntorjunnan toimenpiteet työpaikalla on määritelty laissa. Kun meluasetuksen (Vna 85/2006) ylempi toiminta-arvo $L_{Aeq,8h} = 85\text{dB(A)}$ ylittyy, työnantaja on velvollinen laatimaan meluntorjuntaohjelman [2]. Ensisijaisesti tulisi pyrkiä alentamaan äänitasoja työjärjestelyillä ja teknisin keinoin, mutta useasti kuulonsuojaimet joudutaan ottamaan käyttöön joko torjumaan jäännösriskiä tai tilapäisesti ensiavuksi kunnes torjuntatoimenpiteet saadaan tehtyä. Meluntorjuntaohjelmaan kuuluu olennaisena osana työntekijöiden koulutus ja opastus kuulonsuojainten käyttöön, huoltoon ja säilytykseen.

Kuulonsuojainten käyttöön liittyy monia ongelmia. Vaikka käyttöaste olisi lähellä 100 prosenttia, efektiivinen vaimennus 30 dB:tä vaimentavalla suojaimella saattaa olla enää 10 dB:n luokkaa jos sitäkään. Tällainen pudotus saattaa hyvin helposti syntyä jos kuulonsuojaimia raotetaan päivän aikana keskustelua varten. Kun verrataan kuulonsuojainten vaimennusta työpaikalla laboratoriossa mitattuihin arvoihin, vaimennus työpaikalla on yleensä aina huonompi (Kuva 1). Tämä johtuu osittain em. ongelmasta, mutta myös monesta muusta syystä; kuulonsuojaimet asetetaan väärin, eri suojaimet eivät toimi kokonaisuutena, suojaimet ovat rikkiäiset, jne.



Kuva 1. Kuulonsuojainten vaimennus kenttäolosuhteissa verrattuna laboratoriossa saataviin tuloksiin

Kuulonsuojainten valinta asettaa omat haasteensa kun valitaan kuulonsuojaimia huonokuuloisille: liian tehokas suojaus eristää huonokuuloisen muusta ympäristöstä ja suojaimet jäävät käyttämättä ja liian vähäinen altistaa henkilön lisäkuulovammalle. Kommunikaation lisäksi suuntakuulon säilyttäminen on haasteena kuulonsuojainten valintaprosessissa erityisesti kun valitaan kuulonsuojaimia huonokuuloisille. Yleensä kuulonsuojaimet,

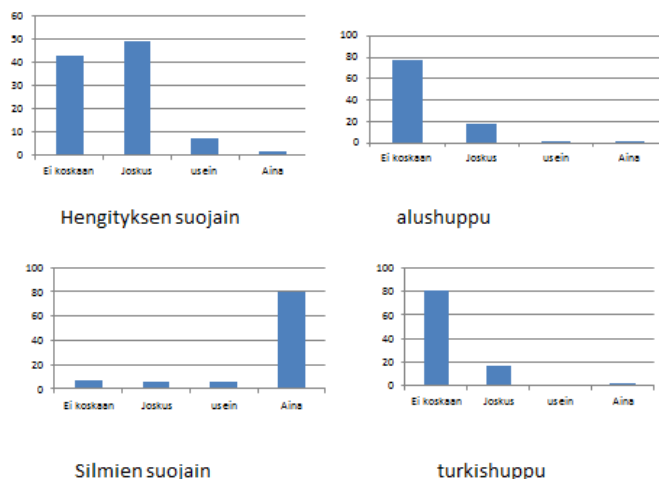
joissa on tasainen vaimennus kaikilla taajuuksilla tai tasoriippuvuus-ominaisuus, koetaan parhaina vaihtoehtoina kun kuulo on alentunut [3]. Nämä ongelmat luovat tarpeen kehittää kuulonsuojainten valintaprosessia siten, että painopiste valinnassa on suojainten sopivuus yksilölle.

2 KYSELY JA MITTAUKSET

Kysely tehtiin 1200 tehtaan työntekijälle suojaimista, suojainten yhteiskäytöstä ja suojaintyytyväisyydestä. Lisäksi vastaajia pyydettiin arvioimaan omaa kuuloaan [4] ja elämänlaatuaan. Tuloksiin liitettiin vastaajan audiogramma jos hän antoi luvan siihen (1063 henkilöä).

Yleisin suojain, jota käytettiin kuulonsuojainten kanssa, oli silmiensuojain (Kuva 2). Muita yhdistelmiä olivat kuulonsuojainten käyttö hengityksensuojainten, alushupun ja turkishupun kanssa. Enemmistö piti kuulonsuojaimia hyvinä. Tärkeimmiksi syiksi (ja haitoiksi) siihen, että kuulonsuojaimet otettiin pois melussa, mainittiin vaikeudet keskustelussa ja ympäristön seuraamisessa.

Muut suojaimet



Kuva 2. Kuulonsuojainten yhteiskäyttö muiden suojainten kanssa

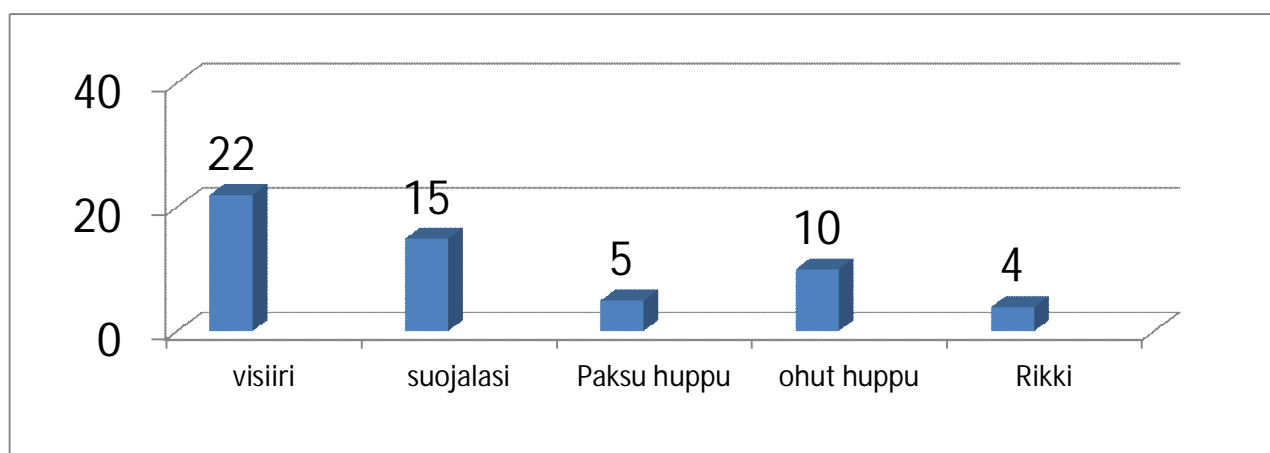
Oletettu hypoteesi itsearvioidusta kuulon ja elämänlaadun korrelaatiosta suojainten käytötapaan ei toteutunut, joten käyttöön otettiin menetelmä aikaisemmasta tutkimuksesta, jossa oli havaittu korrelaatio kuulon ja erityyppisten suojainten vaikutus puheenymmärtävyyteen. Mitä huonompi kuulo henkilöllä on, sitä huonommin perinteiset passiivisesti vaimentavat kuulonsuojaimet toimivat puheenymmärtämisen kannalta. Käytössä olevien audiogrammojen perusteella joka viides työntekijä hyötyisi jos kuulonsuojainten valinta olisi tehty yksilöllisellä tasolla, ja valittu joku muu kuin perinteinen passiivinen ratkaisu.

Suojainten vaimennuskykyä mitattiin MIRE-tekniikalla työtehtävässä. Kullekin suojainyhdistelmälle tehtiin useita mittauksia joista laskettiin yhdistelmän vaimennuksen keskiarvo (Kuva 3,4). Havaittiin että vaimennustehokkuuksissa oli suuria eroja ja mitä

paremmin valinta oli tehty, sitä tehokkaammin suojain suojasi. Huomattiin myös että pään muoto ja koko (esim. pieni pää, iso kupu) vaikuttaa kuulonsuojaimen suojauskykyyn ja reunavuotoja saattaa esiintyä. Huppujen ollessa kyseessä kuulonsuojaimet asetetaan suoraan hupun päälle ja tällöin vaimennuskyky on erittäin heikko.



Kuva 3. Kuulonsuojaimet ja a) visiiri, b) suojalasis, c) paksu alushoppu, d) ohut alushoppu (vasemmalta oikealle)



Kuva 4. Kuulonsuojainten vaimennuskyky kentällä kun käytetään yhdessä toisen suojaimen kanssa

Tulppien vaimennus mitattiin Veripro-laitteella. Samalla selvitettiin myös kertakäyttöisten tulppien vaihtoväli. Tulppien asennuksessa havaittiin selvä ongelma: noin joka viides osasi laittaa tulpat oikein, jolloin valmistajan ilmoittama tulppien vaimennusarvo pitää paikkansa, lopuilla vaimennus vaihtelee suuresti (Taulukko 1). Lisäksi kertakäyttöisiä tulppia pahimmillaan vaihdettiin vain viikon välein jolloin sekä vaimennus ei enää pidä paikkaansa, mutta myös korvatulehdusten riski kasvaa huomattavasti.

Taulukko 1. Tulppien vaimennus mitattu Veripro-laitteella

MERKKI	N (kpl)	Keskiarvo	Maksimi	Minimi
Bilsom 303	8	15.3	30	5
EAR Classic	4	10.5	17	0
EAR Tracers	1	21.0	21	21
SmartFit	1	5.0	10	0
Muotoon vale- tut	4	9.5	17	0

3 PUHEENYMMÄRRETTÄVYYS JA VAROITUSÄÄNIEN KUULUMINEN

Suojainten valintaa helpottamaan tehtiin työpisteiltä nauhoitukset ja näihin lisättiin puheääni. Tämä nauhoitus soitettiin oikealla äänitasolla ja koehenkilöitä pyydettiin tekemään puheäänien komentojen mukaan (”nosta oikea käsi”, ”nosta vasen käsi”). Kun koehenkilöä saapui valitsemaan suojaimia, hänellä oli kokeiltavina vaihtoehtoina työntekijän omat kuulonsuojaimet, tasaisesti vaimentavat tulppasuojaimet, sekä kaksi tasaisesti vaimentavaa kuppisuojainta. Näin pystyttiin arvioimaan eri suojainten vaikutus puheenymmärrykseen työolosuhteissa. Enemmistö piti parempana tasaisesti vaimentavia suojaimia. Moitteet koskivat lähinnä suojainten isoa kokoa, joka on korjattavissa oleva asia tulevissa valintaprosesseissa.

4 YHTEENVETO

Kuulonsuojainten käytössä suurimmat ongelmat olivat soveltumattomuus puheenymmärtämiseen ja todellisen vaimennuksen heikko teho, johon tulppasuojaimilla suurin tekijä oli väärä asennustapa ja kupusuojaimilla suojainyhdistelmien toimimattomuus.

Suojainten valinnalla voidaan vaikuttaa sopivan suojaimen löytymiseen jotta kommunikatio säilyy ja varoitusäänet kuuluvat. Yleensä ratkaisuna ovat tasoriippuvat tai tasaisesti kaikkia taajuuksia vaimentavat kuulonsuojaimet. Tulppasuojainten asentamiseen voidaan vaikuttaa lisäkoulutuksella ja rajoittamalla niiden käyttöä töissä joissa kuulonsuojaimia ei tarvita koko aikaa ja jolloin tulppia ei malteta laittaa oikein jokaisella kerralla (oikea asennus vie vähintään pari, kolme minuuttia). Kupusuojaimissa tulee kiinnittää huomiota suojainten yhteiskäyttöön. Valitettavasti alushuppujen yhteiskäytössä täytyy turvautua varsin epäsovinnaisiin ratkaisuihin, mikäli kupusuojaimia halutaan käyttää: tarvittaessa vaikka leikata huppuun viilto tai reikä jotta suojain mahtuu hupun alle. Silmien suojaimissa suojainlasin sangan leveys ja paksuus on määräävä tekijä. Vaikka kaikkia suojainyhdistelmiä ei käytykään läpi, on ilman muuta selvää että muidenkin yhdistelmien täytyy toimia ja ne tulee ottaa huomioon työpaikkakohtaisesti kun tuloksia sovelletaan muualla.

Osoittautui myös, että suojainten jakeluprosessissa oli ongelmia. Suojainyhdistelmiä ei ollut pohdittu tarpeeksi ja työntekijät kävivät hakemassa eri suojaimia eri aikaan ja kukaan ei tarkistanut, toimivatko ne yhdessä. Suojainten valintaprosessin tulee toimia katkeamatta loppuun asti työntekijälle ja jollakin tulee olla vastuu ja kokonaiskäsitys siitä hetkestä kun suojaimet valitaan siihen hetkeen, kun suojaimet heitetään pois tehtävänsä suorittaneina.

5 RATKAISUNA UUDENLAINEN PROSESSI

Tässä malliratkaisussa työterveyshuolto toimii prosessin toimeenpanijana. Tutkimuksen tuloksena heille laadittiin opas valintaa varten. Alkutoimenpiteenä työterveyshuoltoon hankitaan mallikappaleet kaikista yrityksessä käytettävistä suojaimista.

Suojainten valinta ja tarkastus suoritetaan normaaliin terveystarkastusten yhteydessä. Kuulo tarkistetaan. Työntekijä tulee vastaanotolle kaikki työssään tarvittavat suojaimet mukanaan (mikäli kyseessä ei ole uusi työntekijä). Työntekijä asentaa itse suojaimet ja työterveyshoitaja arvioi tuloksen. Erityisesti tarkkaillaan kupusuojaimissa suojainyhdistelmän toimivuutta ja tulppasuojaimissa asennuksen oikeellisuutta. Mikäli suojainyhdistelmä ei toimi, etsitään mallikappaleilla toimivampi yhdistelmä. Jos taas asennuksessa on vikaa, oikea tapa opetetaan tai jos selvästi suojain/suojainyhdistelmä on vääränlainen kyseiselle henkilölle, etsitään oikea suojain tai suojainyhdistelmä mallikappaleista.

Työterveyshuollon saamassa oppaassa on riskiarvioinnin perusteella määritetty sopivat suojainmallit suojaustehonsa perusteella [5], joista valinta voidaan tehdä. Työntekijän kuuloluokka vaikuttaa suojaintyyppin valintaan, jos kuulo on jo heikentynyt. 2- ja 3-luokan kuulolla työntekijälle annetaan mahdollisuus valita em. ääninäytteen avulla tasoriippuvasta ja tasaisesti vaimentavasta suojaimesta. Näin varmistetaan puheenymmärtävyys suojainten kanssa. Tasoriippuva kuulonsuojain valitaan aina jos työntekijällä kuulo sijoittuu luokkaan 4.

Lopuksi työterveyshuolto varmistaa että työntekijä tietää miten suojaimia huolletaan ja vaihdetaan.

6 KIITOKSET

Tutkimusta on rahoitettu Työsuojelurahaston kehittämisavustuksella.

VIITTEET

- [1] Girard, M. Picard, M. Simard, R. Larocque, F. Turcotte, A. Simpson and S. Roy, Work-related accidents associated with noise-induced hearing loss and noisy workplace, 7th World Conference on Injury Prevention and Safety Promotion, 2004
- [2] VNa 85/2006, Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta, www.finlex.fi, 2006
- [3] Ruhala A, Toppila E, Mäkinen H, Kuulon merkitys suojaimen valinnassa, Työterveyslaitos 2012.
- [4] A Noble W, Gatehouse S. "Interaural asymmetry of hearing loss, Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) disabilities, and handicap" International Journal of Audiology. 2004; 43, 100 – 114
- [5] SFS-EN 458 Kuulonsuojaimet. Valintamenetelmät, käyttö, hoito ja kunnossapito. Suositukset, Suomen standardisoimisliitto, Helsinki