

# TOIMISTOJEN KOETUT ÄÄNIOLOSUHTEET - KYSELYTUTKIMUSTEN YHTEENVETO

**Annu Haapakangas, Riikka Helenius, Esko Keskinen\* ja Valtteri Hongisto**

Työterveyslaitos, Sisäympäristölaboratorio  
Lemminkäisenkatu 14-18 B  
20520 Turku  
etunimi.sukunimi@ttl.fi

\* Turun yliopisto, psykologian laitos  
20014 Turku  
etunimi.sukunimi@utu.fi

## TIIVISTELMÄ

Työterveyslaitoksella kehitettyä toimistojen ääniympäristökyselyä on sovellettu vuosien 2002-2007 aikana useassa interventiokohteessa. Tulokset on yhdistetty tietokantaan, joka kattaa 10 yritystä ja yhteensä 645 työntekijän vastaukset. Vastaajista 2/3 työskenteli avotoimistoissa. Tässä tutkimuksessa avotoimistojen olosuhteita verrattiin yhden hengen työhuoneisiin. Avotoimistossa melu todettiin merkittävimmäksi sisäympäristön häiritseväksi, toiseksi eniten häirtää aiheuttivat lämpöolot. Melulähteistä häiritsevimpiä olivat puheäännet, puhelinten soiminen sekä rakennuksessa liikkumisesta aiheutuvat äänet. Tasaiset taustäännet koettiin vähemmän häiritsevinä. Melu häirtäsi eniten verbaalisesti vaativampia työtehtäviä, kuten tekstinkäsittelyä ja opiskelua, luovaa ajattelua vaativia työtehtäviä sekä puhelinkeskusteluja. Avotoimistossa yksityisyys arvioitiin heikoksi ja akustisten olosuhteiden koettiin estävän luottamuksellisten keskustelujen käymistä omassa työpisteessä. Työntekijät muuttivat työtapojaan kompensoidakseen melun aiheuttamaa häirtää. Avotoimistojen ääniolosuhteet koettiin merkitsevästi heikommiksi kuin huonetoimistojen. Toimistot edustivat tyypillisiä suomalaisia olosuhteita, joten tuloksia voidaan jossain määrin yleistää. Koska puheäännten kuuluvuus liittyy keskeisesti sekä avotoimistojen ääniolosuhteiden häirtsevyyteen että koettuun yksityisyyden puutteeseen, tulisi ääniolosuhteiden suunnittelun keskeisenä tavoitteena olla puheensiirtoindeksin (STI) pienentäminen työpisteiden välillä.

## JOHDANTO

Työterveyslaitos alkoi kartoittaa avotoimistojen akustisia olosuhteita vuonna 2001. Tuolloin laadittiin ääniympäristökysely [1], jonka tarkoituksena oli toimia pääasiallisena tutkimusvälineenä akustisten parannusten vaikutuksia koskevissa interventiotutkimuksissa. Kyselymenetelmää on sovellettu sen jälkeen useissa kohteissa ja kehitetty edelleen kertyneiden kokemusten perusteella. Joitakin tutkimuksista on julkaistu aiemmin yksittäisinä case-tutkimuksina [2-5]. Yksittäisistä case-tutkimuksista ei kuitenkaan voida tehdä yleistyksiä suomalaisten toimistojen yleisistä ääniolosuhteista. Siksi Työterveyslaitoksen vetämän MAKSI-hankkeen [6] osatavoitteena on laatia yhteenveto Työterveyslaitoksella toteutetuista toimistojen ääniympäristön kyselytutkimuksista.

Melun häirtsevyyteen vaikuttaa lukuisia fysikaalisia ja psykologisia tekijöitä, jotka on pyritty huomioimaan ääniympäristökyselyssä [1]. Äänen fysikaalisten ominaisuuksien lisäksi melun kokemiseen vaikuttavat mm. jotkin yksilön persoonallisuuden piirteet, kuten meluherkkyys ja ahdistuvuus sekä yksilön vaihtelevat ominaisuudet kuten työmotivaatio tai stressi. Häirtsevyyttä arvioitaessa on myös huomioitava suoritettava toiminta ja sen asettamat keskittymis- ja tiedonkäsittelyvaatimukset.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on esittää yhteenveto 10 yrityksessä tehdyistä ääniympäristökyselyistä. Tavoitteena on esittää yleiskuva siitä, miten yleisiä toimistojen meluongelmat ovat, mitkä äänilähteet koetaan häiritsevinä ja millaisia psykologisia ja toiminnallisia vaikutuksia melulla on työntekijään ja työn suorittamiseen. Tutkimuksessa keskitytään vertailemaan avotoimistojen ja yhden hengen työhuoneiden olosuhteita.

## AINEISTO JA MENETELMÄT

Kyselyt toteutettiin vuosina 2002-2007 kymmenessä yrityksessä. Kyselyyn vastasi yhteensä 645 henkilöä, joiden sijoittuminen eri tutkimuskohteisiin ja työtilatyyppeihin on esitetty taulukossa 1. Vastaajista 54 % oli miehiä ja 46 % naisia. Vastaajat olivat iältään 20-65-vuotiaita. Vastaajien toimistotilat edustivat tyypillisiä suomalaisia toimistoja, jotka on rakennettu 1990- ja 2000-luvuilla.

*Taulukko 1. Tutkittujen toimistojen henkilömäärät ja tietoa työtilojen tyypistä.*

<i>Yritys</i>	<i>Vastaajia</i>	<i>Työtilatyyppi</i>	<i>Vastaajia</i>
1	29	oma huone	179
2	89	2-4 hengen huone	53
3	69	avotoimisto	413
4	61		
5	14		
6	30		
7	218		
8	59		
9	13		
10	63		
Yhteensä	645		

Kysely kattoi seuraavat osa-alueet: taustatiedot, yleinen sisäympäristö, ääniympäristö, äänten vaikutukset, yksilön hyvinvointi, persoonallisuustekijät, psykososiaalinen työympäristö sekä työtilan toimivuus. Kyselyn laajuus ja kysymysten muodot vaihtelivat hieman eri yrityksissä johtuen yritysten yksilöllisistä toiveista sekä kyselymenetelmän kehitystyöstä. Tästä syystä vastaajamäärä vaihtelee osakysymyksittäin. Kyselyt toteutettiin joko paperiversiona tai internetin välityksellä Digium-ohjelmaa käyttäen.

## TULOKSET JA POHDINTA

Tuloksia analysoitaessa verrattiin avotoimistossa ja yhden hengen työhuoneissa työskentelevien vastauksia SPSS-ohjelmalla pääasiassa Mann Whitney U -testiä käyttäen. Tuloksia on esitetty kuvissa 1-5. Kuvissa esitetään keskiarvot; tilastollisesti merkitsevät tulokset on merkitty seuraavasti: \*= p<.05, \*\*= p<.01, \*\*\*= p<.001.

Melu koettiin merkittävimmäksi sisäympäristön häirtatekijäksi avotoimistossa (kuva 1). Yhden hengen huoneissa eniten häirtasivat lämpöolot, joista avotoimistoissa oli toiseksi eniten häirtaa. Yhden hengen huoneisiin verrattuna avotoimiston olosuhteet olivat merkittävästi heikommalla melun, valaistuksen, ilmanlaadun sekä pölyn ja lian osalta. Eniten häirtaa koettiin puheäänistä, toisten puhelinten soimisesta sekä ihmisten kulkemisesta aiheutuvista äänistä (kuva 2). Tasaisten taustäänien ei koettu juurikaan häirtävän työhön keskittymistä.

Avotoimistossa melun koettiin häiritsevän eniten puhelinkeskusteluja sekä vaativampia verbaalista prosessointia edellyttäviä työtehtäviä kuten tekstin prosessointia ja suunnittelua (kuva 3). Yksinkertaisia, rutiiniluontoisia töitä melu häiritseviin vähiten. Työympäristön äänet häiritsevät eri työtehtäviin keskittymistä merkitsevästi enemmän avotoimistossa kuin yhden hengen huoneessa. Yksityisyys koettiin heikommaksi avotoimistoissa kuin yhden hengen huoneissa: yksityisyyttä ja näköesteiden määrää ei pidetty riittävänä ja ääniolosuhteiden koettiin estävän luottamuksellisten keskustelujen käymistä työpisteessä (kuva 5).

Työntekijät reagoivat ääniympäristön haittoihin käyttämällä erilaisia kompensointistrategioita, kuten pinnistelemällä entistä kovemmin sekä muuttamalla työtapaan, kuten pitämällä ylimääräisiä taukoja (kuva 4). Vastaaajia pyydettiin myös arvioimaan, kuinka monta minuuttia heidän työajastaan kuluu päivittäin hukkaan melun vuoksi. Avotoimiston työntekijöillä itsearvioitu hukka-aika oli keskimäärin 19 min päivässä, omassa huoneessa työskentelevillä 9 min \*\*\*.

Avotoimistossa työskentelevät kärsivät omassa huoneessa työskenteleviä enemmän keskittymisvaikeuksista sekä väsymyksestä ja rasittuneisuudesta (taulukko 2). Negatiivisten tunteiden (ärtyneisyyden) esiintymisen ero avotoimistossa ja yhden hengen huoneissa työskentelevillä oli lähellä tilastollisesti merkitsevää ( $p=0.062$ ). Avotoimistossa työskentelevät myös katsoivat kaikkien oireiden johtuvan melusta suuremmissa määrin kuin omassa huoneessa työskentelevät.

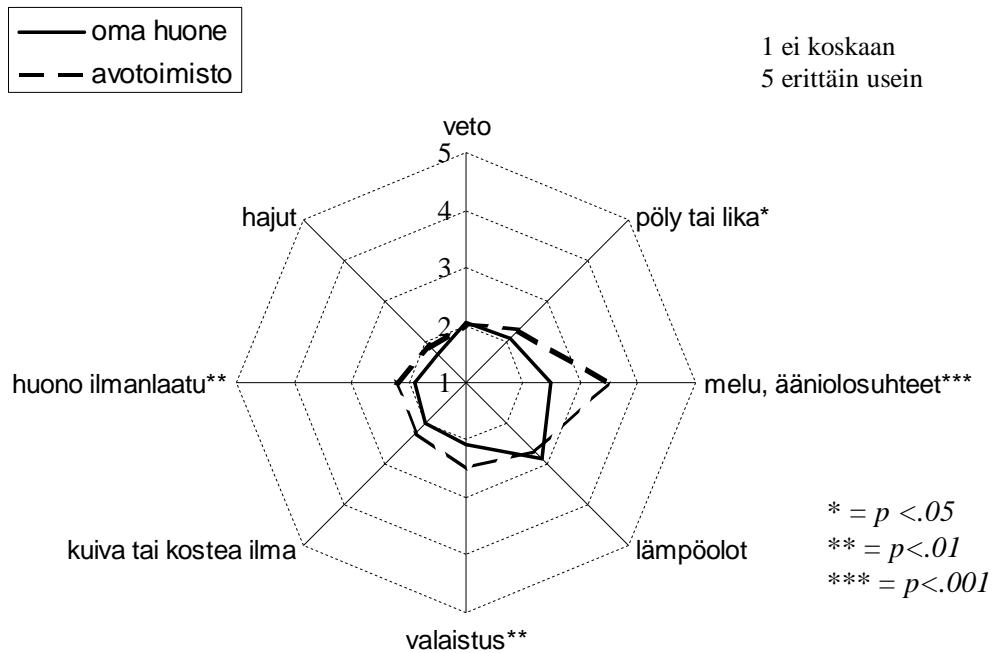
*Taulukko 2. Oireiden esiintyminen vastaajilla sekä vastaajien arvio siitä, missä määrin oireet johtuvat työpaikan melusta. Asteikko 1 ei lainkaan - 5 erittäin paljon.*

	Oireiden esiintyvyys		Oireiden liittyminen työpaikan meluun	
	avotoimisto	oma huone	avotoimisto	oma huone
negatiiviset tunteet, kuten ärtyneisyys	2,61	2,38	2,50***	1,77
väsymys tai rasittuneisuus	2,86 *	2,58	2,36***	1,50
keskittymisvaikeudet	2,72 ***	2,23	2,80***	1,94
muistivaikeudet	2,07	1,91	1,82***	1,35
motivaatiovaikeudet	2,38	2,19	2,01***	1,43

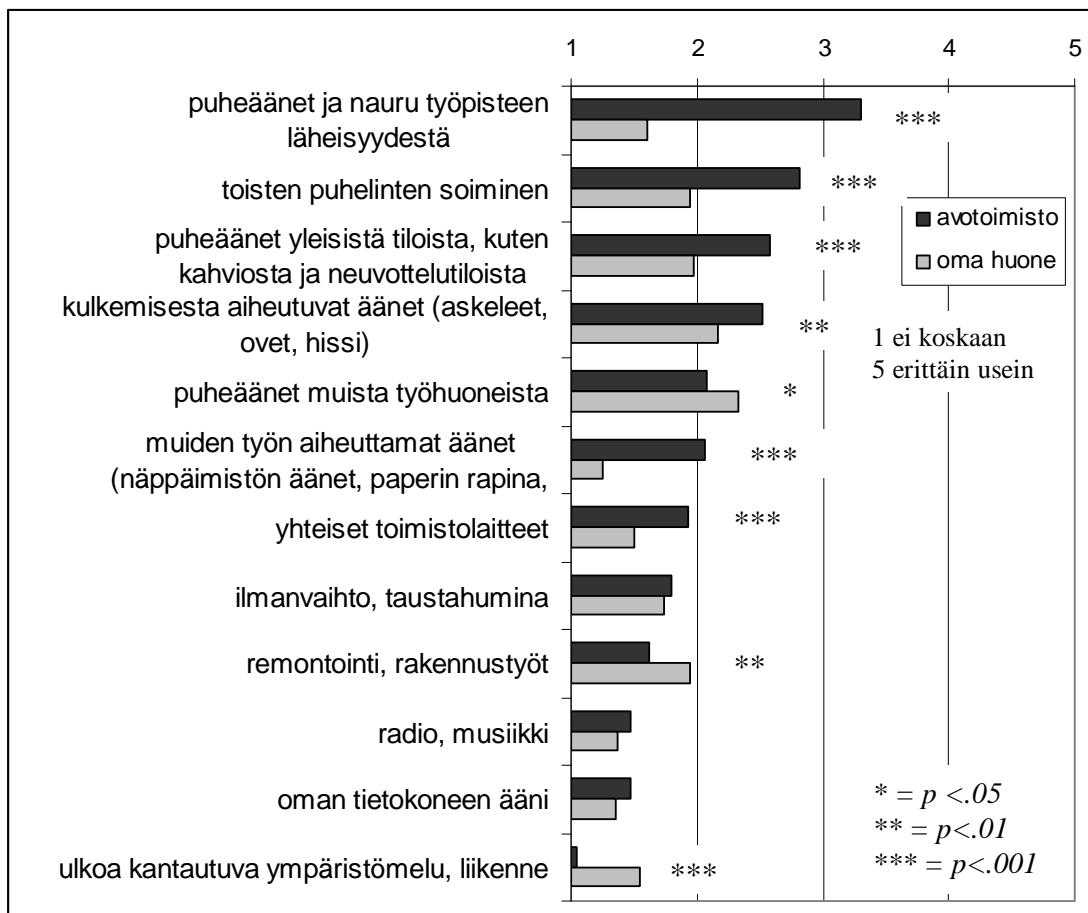
\* =  $p < .05$ ; \*\*\* =  $p < .001$

Kyselyyn sisällytettyjä muita psykologisia muuttujia (persoonallisuustekijät, psykososiaalinen työympäristö) ja niiden yhteyksiä melun kokemiseen ja häiritsevyyteen ei tässä yhteydessä raportoida tarkemmin, vaan ne muodostavat jatkotutkimuksen aiheen.

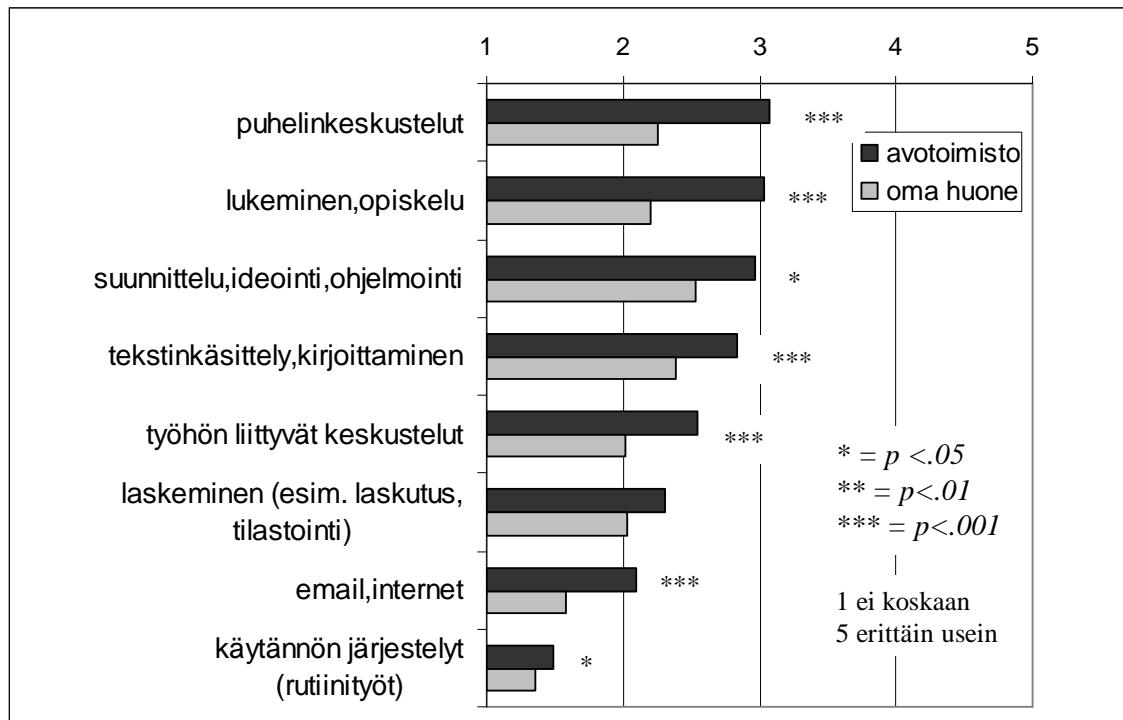
Yhteenvetona voidaan todeta, että avotoimistojen ääniolosuhteet koettiin merkitsevästi yhden hengen työhuoneita heikommiksi. Vastajat arvioivat, että työympäristön äänet häiritsevät keskittymistä toimistotyön keskeisiin työtehtäviin sekä aiheuttivat työtapojen muutoksia, hukka-aikaa sekä psyykkisiä kuormitusoireita. Toimistot edustivat tyypillisiä suomalaisia olosuhteita, joten tuloksia voidaan jossain määrin yleistää. Puheäänet koetaan avotoimistossa suurimmaksi häiriölähteeksi ja myös laboratoriotutkimukset [7,8] viittaavat siihen, että nimenomaan puheen erotettavuus häiritsee ihmisen kognitiivista suoriutumista. Ääniolosuhteiden suunnittelun keskeisenä tavoitteena tulisi siten olla puheensiirtaindeksin (STI) pienentäminen työpisteiden välillä.



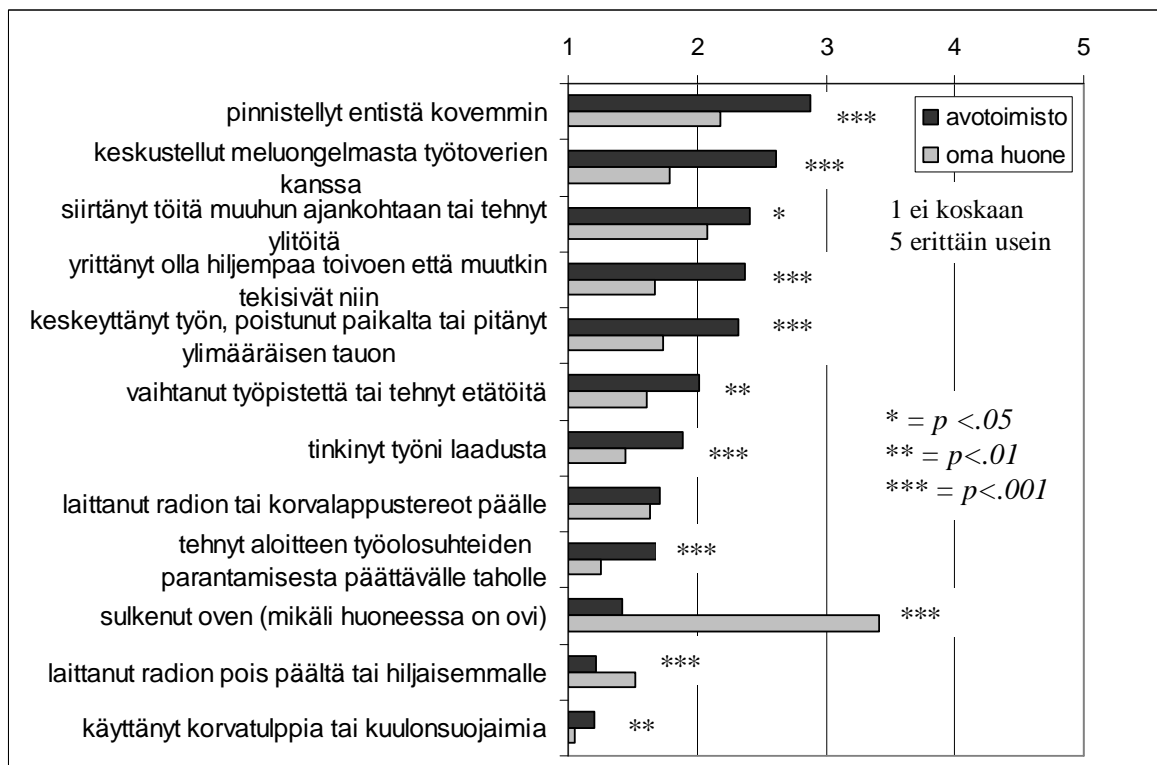
Kuva 1. Kuinka usein seuraavat ympäristötekijät ovat haitanneet sinua työpisteessäsi?



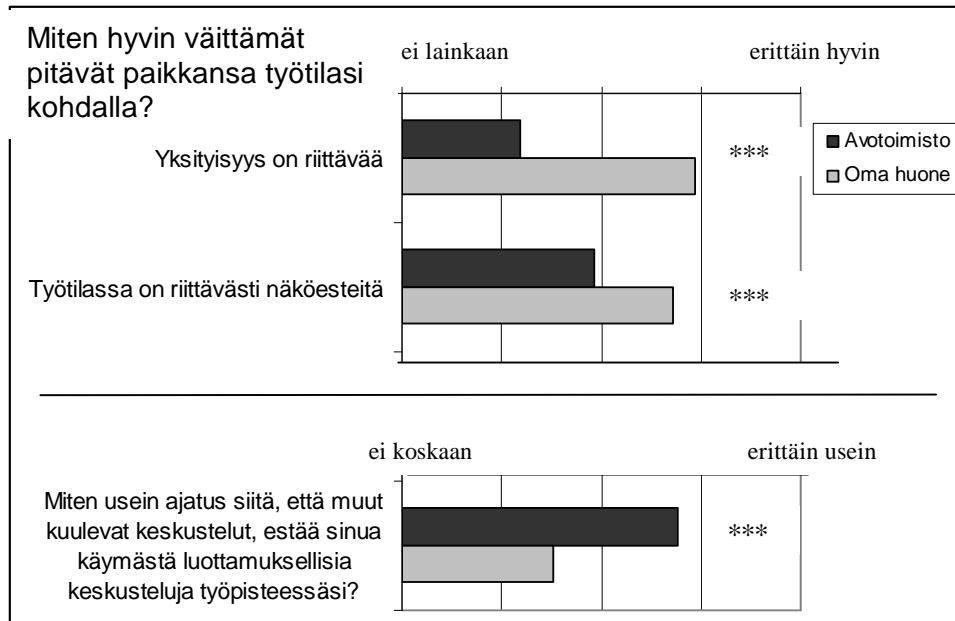
Kuva 2. Kuinka usein seuraavat äänet haittaavat keskittymistä työhösi?



Kuva 3. Kuinka paljon työpisteeseesi kuuluvat äänet haittaavat suoriutumistasi seuraavissa työtehtävissä?



Kuva 4. Miten usein olet toiminut työympäristösi äänien vuoksi seuraavalla tavalla työstä selviytyäksesi?



Kuva 5. Yksityisyyttä käsittelevät kysymykset; \*\*\* =  $p < .001$

## KIITOKSET

Tämä tutkimus liittyy MAKSI-hankkeeseen, jota rahoittavat Tekes, Työterveyslaitos ja 12 yritystä. Kiitämme kyselytutkimukseen osallistuneita yrityksiä sekä kyselyihin vastanneita.

## LÄHDELUETTELO

1. KAARLELA A, JOKITULPPO J, KESKINEN E & HONGISTO V, Toimistojen ääniympäristökysely - menetelmän kehitys, *Työympäristötutkimuksen raporttisarja 4*, Työterveyslaitos, 2003.
2. KAARLELA A, JOKITULPPO J, HELENIUS R, KESKINEN E & HONGISTO V, Meluhaitat toimistotyössä - pilottitutkimus, *Työympäristötutkimuksen raporttisarja 9*, Työterveyslaitos, Helsinki, 2004.
3. HELENIUS R & HONGISTO V, Avotoimiston akustisten parannusten vaikutus työntekijöihin, *Työympäristötutkimuksen raporttisarja 7*, s. 26-32, *Työhygienian koulutuspäivät 2004*, 25-26.5.2004, Työterveyslaitos, Helsinki, 2004.
4. HELENIUS R, KAARLELA A, HONGISTO V, Avo- ja koppelkonttorin ääniympäristöt - Miten ne eroavat toisistaan? *Sisäilmastoseminaari 2004*, 17-18.3.2004, Espoo.
5. HONGISTO V, *Tuottava Toimisto 2005 loppuraportti*, Toim. Olli Seppänen, luvut 4.9-4.10, Teknillinen korkeakoulu, Konetekniikan osasto, LVI-tekniikan laboratorio, B77, Espoo, 2004.
6. KOSKELA H, HONGISTO V, MAKSI tutkimushanke - mallinnettu ja koettu sisäympäristö avotoimistoissa, *Sisäilmastoseminaari 2007*, Sisäilmayhdistys r.y., 2007.
7. VENETJOKI N, KAARLELA-TUOMAALA A, KESKINEN E, HONGISTO V, The effect of speech and speech intelligibility on task performance, *Ergonomics* **49**(2006), 1068-1091.
8. HONGISTO V, A model predicting the effect of speech of varying intelligibility on work performance, *Indoor Air* **15**(2005), 458-468.