



Työterveyslaitos

Avotoimiston sisä- ympäristön ja sisustuksen vaikutus kognitiiviseen suoriutumiseen ja viihtyvyyteen - laboratoriotutkimus

Tietoa työstä

**Johanna Varjo
Valtteri Hongisto
Annu Haapakangas
Henna Maula
Jukka Keränen
Jarkko Hakala
Hannu Koskela
David Oliva**



Työterveyslaitos

Avotoimiston sisäympäristön ja sisustuksen vaikutus kognitiiviseen suoriutumiseen ja viihtyvyyteen - laboratoriotutkimus

Johanna Varjo, Valtteri Hongisto, Annu Haapakangas, Henna Maula, Jukka Keränen, Jarkko Hakala, Hannu Koskela, David Oliva



Työterveyslaitos

Turku 2013

Työterveyslaitos
Sisäympäristön kehittäminen
Lemminkäisenkatu 14-18 B
20520 Turku
www.ttl.fi

Kansi: Mainostoimisto Albert Hall Finland Oy Ltd

© 2013 Työterveyslaitos ja kirjoittajat

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi on tekijänoikeuslain (404/61, siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen) mukaisesti kielletty ilman asianmukaista lupaa.

ISBN 978-952-261-288-5 (nid.)

ISBN 978-952-261-289-2 (PDF)

Vammalan Kirjapaino Oy, 2013, Sastamala.

TIIVISTELMÄ

Julkaisun viitetieto: Varjo J, Hongisto V, Haapakangas A, Maula H, Keränen J, Hakala J, Koskela H, Oliva D, Avotoimiston sisäympäristön ja sisustuksen vaikutus kognitiiviseen suoriutumiseen ja viihtyvyyteen - laboratoriotutkimus, Työterveyslaitos, Helsinki, 2013.

ISBN numero: 978-952-261-288-5 (nid.), 978-952-261-289-2 (PDF)

Tausta ja tavoite. Puheäänien, lämpötilan ja ilmanvaihdon on havaittu yksinään vaikuttavan työsuoriutumiseen ja viihtyvyyteen. Todellisissa toimistoympäristöissä nämä tekijät vaikuttavat kuitenkin samanaikaisesti. Sisustuksen sävyjen kohdalla tutkimus värien vaikutuksesta on kohdistunut pitkälti voimakkaisiin väreihin ja tutkimus työympäristön mahdollisesta elvyttävästä vaikutuksesta on ollut vähäistä sekä tulokset ristiriitaisia. Tavoitteena on selvittää, miten yhtäaikaiset muutokset em. sisäympäristötekijöissä vaikuttavat kognitiiviseen suoriutumiseen, viihtyvyyteen ja fyysiseen oireiluun. Lisäksi tavoitteena on selvittää, paraneeko suoriutuminen ja hyvinvointi, kun sisustus on värikkäämpi.

Menetelmät. Avotoimistolaboratorioon rakennettiin kaksi väreiltään erilaista sisustustilannetta, neutraali ja sävytetty. Kummassakin tilanteessa toteutettiin sekä huonon että hyvän sisäympäristön olosuhteet. Huonossa sisäympäristössä oli kuuma (29,5 °C), pieni ilmanvaihto (CO₂ > 1350 ppm) sekä erittäin huono akustiikka (puheäänit kuuluivat hyvin). Hyvässä sisäympäristössä taas lämpötila oli neutraali (23,5 °C), suuri ilmanvaihto (CO₂ < 650 ppm) ja hyvä akustiikka (puhemelu vaimeni). Koehenkilöitä rekrytoitiin 65. Sisustusvaikutuksia tutkittiin ryhmien välisellä asetelmalla ja sisäympäristön vaikutuksia toistettujen mittauksen asetelmalla. Koetilanne kesti 2 tuntia kumpanakin koepäivänä. Kognitiivista suoritusta mitattiin kuudella tehtävällä: sarjamuisti-, operaatio-, N-back-, tiedonhaku-, konekirjoitus- ja tarinatehtävä. Kyselyjen avulla kartoitettiin tyytyväisyyttä työympäristöön, koehenkilöiden hyvinvointia sekä pyydettiin arvioimaan sisustusta.

Tulokset. Sisäympäristöllä oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus työsuoriutumiseen kolmessa tehtävässä, joissa suoritus laski huonossa sisäympäristössä tehtävästä riippuen 1-7 % siitä, mihin samat henkilöt pystyivät hyvässä sisäympäristössä. Tarinatehtävässä sisäympäristö vaikutti suoriutumiseen oletusten vastaisesti. Tekstiä tuotettiin enemmän ja sujuvammin huonossa sisäympäristössä verrattuna hyvään sisäympäristöön. Sisäympäristöllä ei ollut vaikutusta tiedonhaku- tai konekirjoitustehtävissä. Tarinatehtävässä kirjoitettiin sujuvammin sävytettyssä sisustuksessa kuin neutraalissa. Hyvä sisäympäristö koettiin selvästi paremmaksi kuin huono sisäympäristö. Sisäympäristöjen välillä havaittiin ero vireystilan, subjektiivisen kuormittuneisuuden, lämpötuntemuksen ja äänen häiritsevyyden kokemisessa. Lisäksi sisäympäristöissä kokemukset erosivat tunnetiloissa, tilan elvyttävyydessä, työn imussa sekä fyysisissä oireissa. Hyvän sisäympäristön arvioitiin soveltuvan paremmin pitkäaikaiseen tehokkaaseen työskentelyyn. Sävytetty sisustus koettiin paremmaksi tilan elvyttävyyden ja työn imun kannalta kuin neutraali sisustus.

Johtopäätökset. Sisäympäristöjen eroista saadut tulokset puoltavat voimakkaasti sitä, että laadukkaaseen sisäympäristöön kannattaa avotoimistoissa panostaa. Sisustuksen sävyjen osalta ei voida tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä ryhmien välisen tutkimusasetelman ja sisustustilanteiden liian pienen eron vuoksi.

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO.....	5
1.1 Tutkimuskentän tausta.....	5
1.2 Tavoite.....	10
2. TUTKIMUSOLOSUHTEET JA -TILAT	11
2.1 Tutkimustilanteiden kuvaus tiivistetysti.....	11
2.2 Laboratoriotilat	12
2.3 Lämpö- ja ilmanlaatuolojen toteutus ja mittaukset.....	15
2.4 Huoneakustiikkaolojen toteutus ja mittaukset	18
2.5 Puheäänet ja peiteäänet	21
2.6 Sisustustilanteiden toteutus	27
3. KOEHENKILÖTUTKIMUKSEN MENETELMÄT.....	33
3.1 Koehenkilöt.....	33
3.2 Tutkimusasetelma ja aikataulu	33
3.3 Koetilanteiden kulku molempina tutkimuspäivinä.....	34
3.4 Työsuorittamista mittaavat tehtävät	37
3.5 Kyselyt	42
3.6 Tilastolliset analyysit	45
4. TULOKSET.....	47
4.1 Alkumittaus.....	47
4.2 Työsuorittuminen ja sisäympäristö	47
4.3 Työsuorittuminen ja sisustuksen sävy	53
4.4 Yhteisvaikutukset työsuorittumiseen	53
4.5 Kyselyjen tulokset	54
5. POHDINTA.....	75
5.1 Työsuoritustulokset	75
5.2 Kyselytulokset	76
5.3 Sisustus.....	78
6. JOHTOPÄÄTÖKSET	81

7. KIITOKSET.....	82
KIRJALLISUUS.....	83
Liite 1. Alkukysely.....	89
Liite 2. Lyhennetty alkukysely.....	94
Liite 3. Välikysely 1	96
Liite 4. Välikysely 2.....	98
Liite 5. Loppukysely 1	100
Liite 6. Loppukysely 2	105
Liite 7. Lämpötuntemuskysely	108

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuskentän tausta

Tämä tutkimus selvittää, miten avotoimistojen fysikaalisen sisäympäristön päätekijät (lämpötila, puhemelu ja ilmanlaatu) yhdessä ja visuaalinen sisustus vaikuttavat kognitiiviseen suoriutumiseen, subjektiiviseen viihtyvyyteen ja koettuihin oireisiin.

1.1.1 Sisäympäristötekijät

Lämpötilan, erilaisten taustäänien sekä ilmanlaadun vaikutuksia kognitiiviseen suoriutumiseen, viihtyvyyteen ja kuormittuneisuuteen on tutkittu erikseen monissa tutkimuksissa. Taustäänistä erityisesti tarpeettomien puheäänien on useissa laboratoriotutkimuksissa osoitettu heikentävän kognitiivista suoriutumista. Erityisesti sarjamuistin on osoitettu heikenevän puheäänistä (esim. Haapakangas ym., 2011b; Haka ym., 2009). Tämän lisäksi suoriutumisen on havaittu heikenevän esimerkiksi oikeinkirjoituksen tarkistamisessa (esim. Venetjoki, Kaarlela-Tuomaala, Keskinen, & Hongisto, 2006), luetun ymmärtämisessä (esim. Martin, Wolgalter, & Forlano, 1988) sekä lajittelu- (esim. Landström, Söderberg, Kjellberg, & Nordström, 2002), työmuisti- (Haka ym., 2009) ja laskutehtävissä (esim. Buchner, Steffens, Irmen, & Wender, 1998). Suoriutumisen lisäksi puheäänien on havaittu vaikuttavan henkiseen kuormittuneisuuteen (Haapakangas ym., 2011a), motivaatioon (Evans & Johnson, 2000), tyytyväisyyteen ääniympäristöä kohtaan (Haapakangas ym., 2011a), äänien häiritsevyyden kokemiseen (Haapakangas ym., 2011a & 2011b; Haka ym., 2009) sekä itsearvioituun työtehoon (Haka ym., 2009; Haapakangas, 2011b).

Hongiston (2005) mukaan puheäänien negatiiviset työsuoritusvaikutukset riippuvat puheen erotettavuudesta. Mitä erotettavampaa puhe on, sitä enemmän se heikentää suoriutumista kognitiivisista tehtävistä. Puheen erotettavuutta arvioidaan mittaamalla puheensiirtoindeksiä STI ja korkeat arvot merkitsevät puheen erotettavuuden olevan helpompaa. Puheen erotettavuutta voidaan vähentää erilaisilla ääniä absorboivilla pinnoilla, korkeilla seinäkkeillä sekä hyödyntämällä puheenpeiteäänijärjestelmää. Puheensiirtoindeksin pienentämisellä on havaittu olevan positiivinen vaikutus suoriutumiseen kognitiivisissa tehtävissä (esim. Haapakangas ym., 2011a; Haka ym., 2009; Schlittmeier & Hellbrück, 2008).

Monessa aiemmassa tutkimuksessa, joissa tutkitut lämpötilat ovat vastanneet suunnilleen tämän tutkimuksen lämpötiloja (23,5 ja 29,5 °C), ei lämpötilalla ole havaittu olevan vaikutusta kognitiiviseen suoriutumiseen (Balazova, Clausen, Rindel, Poulsen, & Wyon, 2008; Fang, Wyon, Clausen, & Fanger, 2004; Tanabe & Nishibara, 2004; Östman ym., 2012), vaikka tutkimuksissa on hyödynnetty laajasti erilaisia toimistotöitä vastaavia tehtäviä (psikomotoriikka, tiedonkäsittely, oppiminen). Kuitenkin osassa tutkimuksia lämpötilan on havaittu vaikuttavan suoriutumiseen. Häggblomin, Hongiston, Haapakangan ja Koskelan (2011) saamien tulosten mukaan virheiden määrä työmuistitehtävässä oli suurempi korkeassa lämpötilassa (29 °C) verrattuna kahteen alhaisempaan lämpötilaan (21 ja 25 °C), vaikkakin havaittu vaikutus oli voimakkuudeltaan pieni. Tässäkin tutkimuksessa pitkäkestoista muistia vaativassa tehtävässä ei lämpötilalla ollut vaikutusta suoriutumiseen.

Tuloksista voitaisiin siis päätellä, että tehtävyypeillä on eroa sen suhteen, miten lämpötila vaikuttaa niissä suoriutumiseen. Myös muissa samankaltaisissa lämpötiloissa on raportoitu kognitiivisen suoriutumisen heikkenemistä, joka on ilmennyt muistinvaraisessa vapaassa palautuksessa (Hygge & Knez, 2001), laskutehtävässä, loogisessa päättelyssä ja visuaalisissa tehtävissä (Lan, Wargocki, Wyon, & Lian, 2011) sekä lämpimämmän olon myötä lisääntyneinä virheinä (Witterseh, Wyon, & Clausen, 2004).

Subjekttiivisten mittareiden mukaan neutraalista lämpötilasta poikkeavien korkeampien lämpötilojen on havaittu vaikuttavan negatiivisesti viihtyvyyteen, mielialaan, fyysiseen kuormittuneisuuteen, energisyyteen, motivaatioon ja arvioon ilmanlaadusta sekä lisäävän somaattisia oireita ja väsymystä (Fang ym., 2004; Häggblom ym., 2011; Lan ym., 2011; Tanabe & Nishibara, 2004; Östman ym., 2012). Lämpötilan ollessa 29 astetta koehenkilöt ovat myös arvioineet, että heidän pitkäaikainen tehokas työskentely kärsisi vastaavissa olosuhteissa (Häggblom ym., 2011; Östman ym., 2012).

Ilmanvaihto sekä materiaali- ja ihmisperäiset päästöt vaikuttavat ilmanlaatuun (Wargocki, Bakó-Biró, Clausen, & Fanger, 2002). Seppäsen ja Fiskin (2004) kirjallisuuskatsaus keskittyi erityisesti toimistotyöhön kohdistuviin laboratorio- ja kenttätutkimuksiin. Tämän mukaan ilmanvaihto vaikuttaa tehtävistä suoriutumiseen sekä somaattisiin oireisiin, havaittuun ilmanlaatuun sekä terveyteen kuten allergian tai astman ilmenemiseen. Suurimmas- sa osassa laboratoriossa tehdyistä ilmanlaatuksista on kuitenkin heikennetty ylimääräisillä materiaalipäästölähteillä, kuten vanhalla matolla. Kun ylimääräinen materiaalipäästö on heikentänyt ilmanlaatua ja ilmanvaihto on ollut pieni, suoriutuminen on heikentynyt konekirjoituksessa (Park & Yoon, 2011; Wargocki, Wyon, Sundell, Clausen, & Fanger, 2000) sekä lasku- ja muistitehtävässä (Park & Yoon, 2011). Myös pelkästään materiaalipäästöjen on havaittu heikentävän suoriutumista konekirjoitustehtävässä (Wargocki, Wyon, Baik, Clausen, & Fanger, 1999). Suurella ilmanvaihdolla ja vähäisellä materiaalipäästöjen määrällä on myös havaittu olevan positiivinen vaikutus subjektiivisiin arvioihin ilmanlaadusta, mielialasta sekä vähentävän somaattisia oireita (esim. Wargocki ym., 2000). Suurempi ilmanvaihto merkitsee suurempaa huoneeseen tuotua raitisilman määrää. Samanlaiset subjektiivisten arvioiden tulokset on saatu myös silloin, kun ilmanlaatuun on vaikutettu ainoastaan materiaalipäästöillä ja on verrattu materiaalipäästöillä tuotettua huonoa ilmanlaatua päästöttömään hyvään ilmanlaatuun (Wargocki ym., 1999). Ilmanlaadun heikentyessä panostaminen suoritukseen on taas vähentynyt itsearvioiden mukaan (Wargocki ym., 1999).

Hongiston ym. (2012) tutkimuksessa on sen sijaan tutkittu yksistään ilmanvaihdon määrän ja ihmisperäisten päästöjen vaikutusta työsuoriutumiseen ja viihtyvyyteen laboratorioolosuhteissa. Sisäilmastoluokitus (2008) on asettanut ilmanvaihdolle minimivaatimukset ja ulkoilmavirran riittävyyttä arvioidaan yleensä hiilidioksidimittausten (CO₂) avulla. Koska hiilidioksidi on peräisin ihmisten hengityksestä, sen avulla on mahdollista arvioida ihmisperäisten päästöjen määrää. Hongiston ym. (2012) tutkimuksessa ei havaittu merkittäviä eroja psykomotorisessa suorituksessa, tarkkaavaisuudessa tai työmuistissa eikä viihtyvyydessä tai somaattisissa oireissa suuren (28 l/hlö/s, 600 ppm) ja pienen (2 l/hlö/s, 2200 ppm) ilmanvaihdon välillä. Tämän pohjalta on arveltu, että ilmanvaihdon pienentäminen tässä tutkitulle tasolle ei yksinään aiheuta merkittävää haittaa yllä mainituille teki-

jölle lämpötilan ollessa sopiva. Tässä tutkimuksessa ilmanvaihto toteutetaan kuten Hongiston ym. (2012) tutkimuksessa.

Eri sisäympäristötekijöitä on kuitenkin tutkittu yhdessä melko vähän, vaikka todellisessa toimistoympäristössä sisäympäristön ominaisuudet vallitsevat samanaikaisesti. Muutamia tutkimustuloksia on kuitenkin löydettävissä. Voimakkaan ilmastointiäänien ja korkean lämpötilan on yhdessä havaittu heikentävän suoritusta tehtävässä, jossa vaaditaan tiedon palauttamista pitkäkestoisesta muistista (Hygge & Knez, 2001). Suoritus heikkeni myös laskutehtävässä, kun koehenkilöt altistettiin korkealle lämpötilalle, voimakkaalle liikennemelulle sekä heikolle ilmanlaadulle (Balazova ym., 2007). Tulokset ovat kuitenkin osittain ristiriitaisia, sillä kaikissa tutkimuksissa sisäympäristön suurillakaan muutoksilla (lämpötilan, akustiikan, valaistuksen ja ilmanlaadun parantaminen) ei ole havaittu olevan vaikutusta suoritukseen kuuloon tai visuaaliseen havaitsemiseen perustuvissa tehtävissä eikä oikeinkirjoitus- tai laskutehtävissä (Clausen & Wyon, 2008). Myöskään Balazova ym. (2008) eivät havainneet korkealla lämpötilalla ja puheäänillä olevan yhdessä vaikutusta luovuuteen tai suoriutumiseen konekirjoituksessa, oikeinkirjoituksen tarkistamisessa tai laskutehtävässä, vaikka puheäänit yksin heikensivät suoritusta. Witterseh ym. (2004) tutkimuksessa virheiden tekeminen laskutehtävässä lisääntyi, kun olo subjektiivisen arviota mukaan koettiin lämpimäksi. Kuitenkin objektiivisilla mittareilla saatujen tulosten mukaan lämpötilan ja melun yhteisvaikutus ilmeni siten, että lämpötilan vaikutus virheiden tekemiseen oli yllättäen vähäisempää melutilanteessa verrattuna hiljaisuuteen.

Sisäympäristön samanaikaiset negatiiviset muutokset lämpötilassa ja puheäänissä (Balazova ym., 2008), lämpötilassa ja ilmanlaadussa (Balazova ym., 2007) sekä lämpötilassa, liikenteen melussa ja ilmanlaadussa (Balazova ym., 2007) ovat kuitenkin lisänneet tyytymättömyyttä työympäristön olosuhteisiin. Vastaavia tuloksia samanlaisissa sisäympäristön olosuhteissa on saatu myös itsearvioidun suorituksen ja keskittymiskyvyn osalta (Balazova ym., 2007; Clausen & Wyon, 2008). Clausenin ja Wyonin (2008) tutkimuksessa vaikuttavana tekijänä oli myös koehenkilöiden mahdollisuus itse vaikuttaa sisäympäristön olosuhteisiin, mikä lisäsi hyvää oloa.

Tutkimusten osittain ristiriitaisia tuloksia voidaan selittää monilla tekijöillä, jotka voivat vaikuttaa tuloksiin. Ensinnäkin altistusajat sisäympäristön olosuhteille vaihtelevat huomattavasti eri tutkimusten välillä 15 minuutista (Balazova ym., 2007) kuuden tunnin mittaisiin työpäiviin (Balazova ym., 2008). Samoin tutkimuksissa käytetyt äänit vaihtelevat aidosta avotoimistoista nauhoitetuista puheäänistä (Balazova ym., 2008; Clausen & Wyon, 2008; Witterseh ym., 2004) liikennemeluun (Balazova ym., 2007; Clausen & Wyon, 2008) ja ilmastoinnin ääniin (Hygge & Knez, 2001). Tutkimuksissa on myös kerrottu koehenkilöille muunneltavista sisäympäristön olosuhteista (Balazova ym., 2007) tai koehenkilöt ovat itse saaneet olla vaikuttamassa muutettaviin sisäympäristötekijöihin (Clausen & Wyon, 2008), minkä osaltaan voidaan olettaa vaikuttavan koehenkilön työsuoritukseen ja subjektiiviseen arviointiin sisäympäristön olosuhteista. Lisäksi tutkimusasetelmat ja koehenkilömäärät eroavat tutkimusten välillä.

Puuttuvien ja osittain ristiriitaisten tulosten takia sisäympäristön olosuhteiden samanaikainen vaikutus kaipaava lisää tutkimusta. Tiedossamme ei ole yhtään tutkimusta, jossa olisi tutkittu lämpötilan, puheäänien ja huoneilman laadun yhteisvaikutusta kognitiiviseen suoriutumiseen ja subjektiiviseen kokemukseen.

1.1.2 Sisustuksen sävyt

Sisustuksessa käytettyjen värisävyjen ja muiden sisustuselementtien kuten kasvien vaikutuksesta työsuoriutumiseen, mielialaan ja itsearvioituun työtehokkuuteen on saatu tutkimuksissa ristiriitaisia tuloksia. Useassa tutkimuksessa on verrattu keskenään hyvin voimakkaita värejä (esim. Elliot, Maier, Moller, Friedman, & Meinhardt, 2007; Kwallek, Kokoyung, & Lewis, 2007; Kwallek, Woodson, Lewis, & Sales, 1997; Mehta & Zhu, 2009; Stone, 2001 & 2003; Stone & English, 1998). Esimerkiksi punaisen värin heikentävä vaikutus suoritukseen on osoitettu koeasetelmalla, jossa koehenkilöille näytettiin joko lyhyen ajan tietyn väristä kansilehteä (Elliot ym., 2007) tai koehenkilönumero oli kirjoitettu paperille tietyllä värillä (Elliot ym., 2007). Toisaalta tehtävätyypillä ja värillä on havaittu olevan yhteys Stonen (2001) tutkimuksessa, jossa tutkimushuoneen seinäpaneelin väriä muokattiin. Suoritus lukemistehtävässä oli alhaisin, kun seinäpaneelin väri oli punainen, kun taas sinisen ja valkoisen seinäpaneelin tai laskutehtävän kohdalla vastaavaa vaikutusta ei ollut havaittavissa. Mehta ja Zhu (2009) ovat taas havainneet tietokoneen ruudun taustavärin vaikuttavan motivaatioon. Punainen väri sai aikaa välttämismotivaation, mikä teki koehenkilöt valppaammiksi ja tarkkaavaisemmiksi. Tämä paransi suoriutumista tarkkuutta vaativissa tehtävissä. Sininen taas aktivoi lähestymismotivaatiota, jonka tulkittiin rohkaisevan luovuuteen ja riskinottoon, mikä näkyi esimerkiksi lisääntyneinä virheinä tehtävissä. Mehtan ja Zhun (2009) tutkimuksen pohjalta voidaan pohtia sitä, ettei voimakkaiden värien vaikutus ole välttämättä aina negatiivinen vaan värin vaikutus ylipäänsä tehtävästä suoriutumiseen olisi riippuvainen tehtävätyypistä. Kuitenkin osassa tutkimuksissa voimakkaillakaan väreillä ei ole havaittu olevan vaikutusta kognitiiviseen (esim. Ainsworth, Simpson, & Cassell, 1993; Etnier & Hardy, 1997; Kwallek ym., 2007; Kwallek ym., 1997; Stone & English, 1998) tai psykomotoriseen (Elliot ym., 2007; Etnier & Hardy, 1997) suoriutumiseen. Toisaalta pastellisävyihin kohdistuva tutkimus puuttuu lähes kokonaan. Näin ollen tutkimusten vastaavuus todellisiin työympäristöihin on melko vähäistä ja niiden yleistettävyyden on näin ollen heikko.

Kirjallisuudessa liitetään väreihin erilaisia ominaisuuksia (Loiri & Juholin, 2006). Punaisella koetaan olevan piristävä vaikutus ja se liitetään jännitykseen sekä vireystilan nousuun. Vihreä taas koetaan rauhoittavana, sillä se linkittyy luonnon elementteihin. Yleisesti sininen, sinivihreä ja vihreä on myös luokiteltu rentouttaviksi väreiksi. Kuitenkin, kun tarkastellaan värin vaikutusta mielialaan ja suoritustyytyväisyyteen, havaitaan tulosten olevan hyvin hajanaisia (esim. Kwallek, Lewis, Lin-Hsiao, & Woodson, 1996; Kwallek ym., 1997), eikä selkeää linjaa eri värien vaikutuksesta ole havaittavissa. Useissa tutkimuksissa ei ole saatu myöskään merkitseviä eroja koettuihin mielialoihin eri väriympäristöissä (esim. Elliot ym., 2007; Maier, Elliot, & Lichtenfeld, 2008; Stone, 2003). Tämän pohjalta on arveltu, että värien vaikutus suoritukseen tapahtuisi enemmän tiedostamattomien prosessien kuin tietoisesti koettujen mielialojen kautta (Elliot ym., 2007).

Tulosten hajanaisuutta voidaan selittää pitkälti hyvin erityyppisillä tutkimusmenetelmillä. Osassa tutkimuksia koehenkilöt on altistettu tutkittaville väreille ainoastaan hyvin lyhyen, jopa vain kahden sekunnin ajan esittämällä värit paperilla (Elliot ym., 2007), kun taas osassa tutkimuksia altistus on kestänyt jopa neljä työpäivää ja koko ympäristön pintoja on muutettu (Kwallek ym., 2007, Kwallek ym., 1997). Lisäksi suoriutumista on tutkimuksissa mitattu hyvin erilaisilla tehtävillä.

Ympäristön sisustamisesta kasveilla ja sen vaikutuksesta suoriutumiseen toimistolosuhteissa on tehty vain vähän tutkimuksia ja tulokset ovat ristiriitaisia. Ympäristön kasvien on havaittu parantavan reaktioaikoja (Lohr, Pearson-Mims, & Goodwin, 1996) ja parantavan suoriutumista assosiaatiotehtävässä naisilla verrattuna tilanteeseen, jossa huoneessa oli pino aikakauslehtiä (Shibata & Suzuki, 2004). Miehillä sen sijaan suoriutuminen assosiaatiotehtävässä laski merkittävästi verrattuna naisiin, kun ympäristössä ei ole ollut kasveja (Shibata & Suzuki, 2002). Toisaalta useissa tutkimuksissa ympäristön kasveilla ei ole havaittu olevan vaikutusta suoritukseen kaikissa tehtävissä ollenkaan (esim. Rich, 2007; Shibata & Suzuki, 2002) tai kasvittoman ympäristön on todettu päinvastoin jopa parantavan suoritusta verrattuna tilanteeseen, jossa ympäristössä on ollut kasveja (Larsen, Adams, Deal, Kweon, & Tyler, 1998). Tulosten ristiriitaisuuksien takia kasvien vaikutuksesta suoritukseen ei voida tehdä selkeitä päätelmiä.

Kun tarkastellaan kasvien vaikutusta mielialaan ja arvioon omasta suorituksesta, havaitaan, että koehenkilöt arvioivat kuitenkin olonsa positiivisemmaksi (Larsen ym., 1998; Shibata & Suzuki, 2004), energisemmäksi (Shibata & Suzuki, 2004), suorituksensa paremmaksi (Larsen ym., 1998; Shibata & Suzuki, 2004) ja arvioivat toimiston olevan viihtävämpi ja mukavampi (Larsen ym., 1998), kun ympäristössä oli kasveja. Lisäksi kasvien elvyttävään vaikutukseen pohjautuva tutkimus on osoittanut, että ympäristön kasveilla on elvyttävä vaikutus eli ne voivat auttaa kuormittuneita resursseja palautumaan (Hartig, Korpela, Evans, & Gärling, 1997). Elvyttävyydellä tarkoitetaan kokemusta, jossa tarkkaavaisuuden rajalliset resurssit voivat palautua, kun ihminen ympäristön vaikutuksesta lumoutuu ja irtautuu arjesta, kokee ympäristön johdonmukaisena ja jatkuvana sekä itselleen sopivana (Kaplan, 1995). Hartigin ym. (1997) mukaan, mitä luonnollisempi ympäristö on, sitä palauttavammaksi se koetaan. Kyseisessä tutkimuksessa osoitettiin, että fyysinen siirtyminen luontoympäristöön ei lisännyt elvyttävyyden kokemusta verrattuna tilanteeseen, jossa koehenkilöt altistettiin luontoympäristölle simuloitussa videotilanteessa tai he katsoivat luontoaiheisia kuvia. Videotilanne ja kuvien katselu koettiin siis yhtä elvyttäväksi todellisen luontoympäristön kanssa. Tämän perusteella voitaisiin olettaa, että luontoaiheiset ratkaisut sisustamisessa saattaisivat palauttaa kuluneita voimavaroja. Kuitenkaan kasvien positiivista yhteyttä mielialaan ei ole kaikissa tutkimuksissa kyetty todentamaan (Shibata & Suzuki, 2002).

Tulosten eroavuutta voidaan selittää paitsi eroilla tehtävätyypeissä ja altistusajoissa, myös eri tavoin toteutetuilla altistuksilla kasveille. Larsenin ym. (1998) tutkimuksessa koko huone oli täytetty erilaisilla ja erikokoisilla kasveilla, minkä voidaan ajatella aiheuttavan jo ahtauden tunnetta huoneeseen ja samalla mahdollisesti häiritsevän suoritusta. Myös Lohrin ym. (1996) tutkimuksessa huoneessa oli runsaasti erilaisia kasveja, jotka kuitenkin oli sijoitettu kauas koehenkilöstä. Kasvien sijainnin suhteen on eroja myös siinä, onko kasvi suoraan koehenkilöiden edessä (Shibata & Suzuki, 2004 & 2002 & 2001) tai sivulla (Shibata & Suzuki, 2002). Eroja löytyy myös kasvien koossa sekä siinä, ovatko huoneessa olleet kasvit kukkivia vai viherkasveja.

Ceylanin, Dulin ja Aytacin (2008) tutkimuksessa taas selvitettiin, mitkä tekijät yhdessä vaikuttavat luovuuteen työympäristössä subjektiivisten arvioiden mukaan. Johtoasemassa olevat henkilöt arvioivat työympäristöjen luovuutta tukevaa vaikutusta 25 valokuvan avulla. Luovuuteen vaikuttavat arvioiden mukaan työympäristön monimutkaisuus, valo, kas-

vit, värit, ikkunat ja mahdollisuus tietokoneen käyttöön. Johtajat pitivät luovuudelle sopivana ympäristönä toimistoa, joka ei ollut monimutkainen, oli kirkkaasti valaistua, oli väri-tykseltään viileä ja huoneessa oli kasveja, ikkunoita sekä tietokone.

Sisustuksen positiivisesta vaikutuksesta on siis saatu aiemmista tutkimuksista alustavia tuloksia, mutta yhtenäisen tutkimustavan puuttuessa tulokset ovat osittain ristiriitaisia. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on vastata yhteen osaan siitä, millaisia vaikutuksia sisustuksella on suoriutumiseen ja hyvinvointiin. Kun sisustukseen panostetaan enemmän, ympäristö voidaan kokea elvyttävämpänä, mikä vuorostaan parantaisi suoritusta. Elvyttävä ympäristö saattaisi esimerkiksi vähentää huonon sisäympäristön haittoja.

1.2 Tavoite

Tavoitteena oli tutkia laaja-alaisesti kognitiivista suoriutumista, työskentelyn kuormittavuutta, viihtyvyyttä ja somaattista oireilua (kuten päänsärkyä, hengitysteiden kuivumista tai silmien ärtymistä) huonon ja hyvän fysikaalisen sisäympäristön välillä. Hyvässä sisäympäristössä oli neutraali lämpötila, suuri ilmanvaihto ja kaiuttimista soitettujen puheäänien häiritsevyys työpisteissä oli pienempi hyvän huoneakustiikan vuoksi. Huonossa sisäympäristössä oli kuuma, ilmanvaihto oli vähäistä ja kaiuttimista soitettujen puheäänien häiritsevyys työpisteissä suuri, koska huoneakustiikkaan ei ollut panostettu yhtään. Tutkitut olosuhteet vastaavat ääritilanteita, joita todellisillakin toimistotyöpaikoilla on havaittu.

Toisena tavoitteena oli lisäksi luoda kaksi todellista työympäristöä vastaavaa sisustuksen sävyvaihtoehtoa ja selvittää, paraneeko suoritus ja hyvinvointi, kun sisustus on viimeistellympi (kasvit, enemmän värejä).

Tutkimuksen keskeinen tavoite oli toteuttaa käytännönläheinen laboratoriokoe, jossa olosuhderatkaisut ovat suoraan sovellettavissa oikeisiin avotoimistoihin. Siksi koe toteutettiin aitoa avotoimistoympäristöä muistuttavassa laboratoriossa, jossa oli mahdollista säätää lämpötilaa ja ilmanvaihtoa sekä tehdä kaluste- ja pintamateriaalivaihdoksia huoneakustiikkaan ja sisustukseen liittyen. Tutkitut olosuhteet toteutettiin kaupallisesti saatavilla tuotteilla. Sisustuksen sävyt ovat suunnitelleet mukana olleet yhteistyötahot.

2. TUTKIMUSOLOSUHTEET JA -TILAT

2.1 Tutkimustilanteiden kuvaus tiivistetysti

Tässä luvussa kuvataan tutkimustilanteet ja –asetelma tiiviissä muodossa, jotta voidaan monimutkainen koekokonaisuus hahmottuisi paremmin. Yksityiskohdat kuvataan tarkemmin myöhemmissä luvuissa.

Laboratorioon rakennettiin ensin neutraali ja tämän jälkeen sävytetty sisustustilanne, jotka erosivat toisistaan seuraavalla tavalla:

- **Neutraali sisustus (SIS1):** Tilan ja kalusteiden pintojen värisävyt olivat neutraaleja ja pelkistettyjä. Tilassa ei ollut kasveja tai kuvateemaa eikä seinäpintoja ollut valaistu erikseen.
- **Sävytetty sisustus (SIS2):** Tilan ja kalusteiden pintojen värisävyt olivat lämpimämpiä ja hieman värikkäämpiä kuin tilanteessa SIS1, seinäkuviin oli vaihdettu luontoteemaisia limevihreitä kuvia ja tila oli viimeistelty kasveilla. Lisäksi seinäpintoja valaistiin lisävalaisimilla ja ikkunoilla sekä takaovien edessä oli verhot.

Sisustustilanteet on kuvattu tarkemmin luvussa 2.6.

Kummassakin sisustustilanteessa verrattiin huonoa ja hyvää fysikaalista sisäympäristöä seuraavalla tavalla:

- **Huono sisäympäristö (SY1):** Tilassa oli kuuma (29.5 °C), pieni ilmanvaihto (CO₂ pitoisuus >1350 ppm) sekä huono akustiikka. Nurkkatyöpisteiden puhekaiuttimista (4 kpl) soitetut puheäänit erottuivat erittäin hyvin koko avotoimistossa (äänenabsorptio puuttui katosta ja seinistä, peiteäänijärjestelmä ei ollut käytössä, 35 dBA taustataso).
- **Hyvä sisäympäristö (SY2):** neutraali lämpötila (23.5 °C), suuri ilmanvaihto (CO₂ pitoisuus <650 ppm) ja hyvä akustiikka. Vain lähimmästä nurkkatyöpisteestä soitetut puheäänit erottuivat hyvin ja kaukaisemmista nurkista soitetut puheäänit erottuivat heikosti tai eivät lainkaan. (Äänenabsorptio määrä maksimoitu katossa ja seinissä, peiteäänijärjestelmä käytössä tasolla 45 dBA)

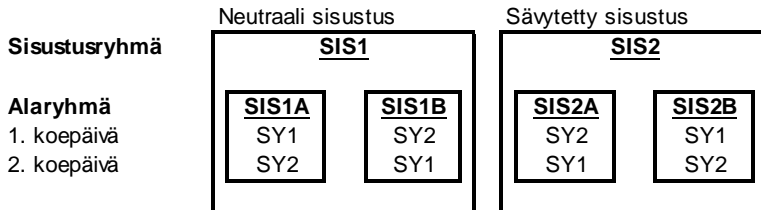
Sisäympäristötilanteet on kuvattu tarkemmin luvuissa 2.3-2.5.

Koehenkilötutkimuksen toteutus on kuvattu yksityiskohtaisesti luvussa 3 ja selvitetään tässä ainoastaan pääpiirteittäin (kuva 2.1.1). Sisustustilanne SIS1 rakennettiin ensimmäisenä. Siihen rekrytoitiin 31 ihmistä (ryhmä SIS1). Ryhmä jaettiin puoliksi alaryhmiin SIS1A ja SIS1B. Ryhmän SIS1A jäsenet altistettiin ensin huonoon sisäympäristöön ja viikon päästä hyvään sisäympäristöön. Ryhmän SIS1B jäsenillä altistusjärjestys oli päinvastainen.

Sisustustilanne SIS2 rakennettiin tämän jälkeen. Siihen rekrytoitiin 34 ihmistä (ryhmä SIS1). Ryhmä jaettiin puoliksi alaryhmiin SIS2A ja SIS2B. Ryhmät kävivät sisäympäristötilanteet läpi eri järjestyksessä, kuten edellisessä sisustuksessa.

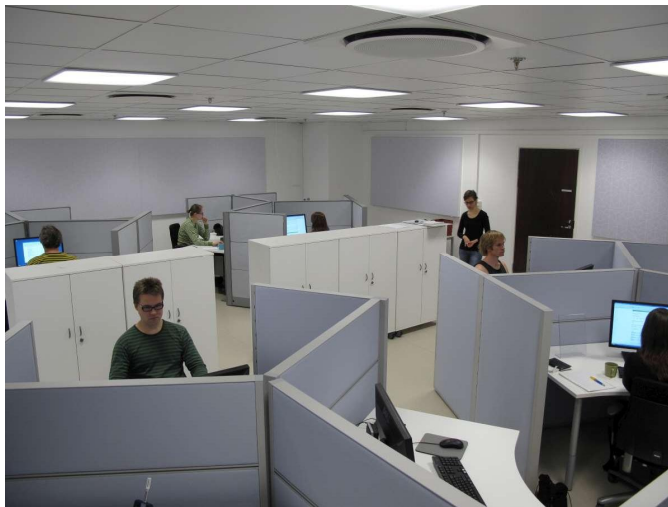
Sisustustilanteen SIS2 rakentamiseen meni 3 viikkoa, kun taas sisäympäristön muuttaminen hyvästä huonoon tai päinvastoin voitiin tehdä jopa 2 työpäivän aikana. Tämän vuoksi sisustusvaikutusten tutkimus jouduttiin toteuttamaan ryhmien välisellä asetelmalla eli sisustustilanteisiin rekrytoitiin eri ryhmät. Sama henkilö osallistui siis molempiin sisäympäristötilanteisiin, mutta vain toiseen sisustukseen.

Kuva 2.1.1. Tutkimustilanteiden toteuttaminen ja koehenkilöryhmät.



2.2 Laboratoriotilat

Tutkimus toteutettiin Työterveyslaitoksen Turun yksikön sisäympäristölaboratoriossa (Lemminkäisenkatu 14-18 B, 6. kerros). Varsinainen tutkimus toteutettiin suuressa (84 m²) avotoimistolaboratoriossa (kuva 2.2.1). Tämän tilan sisäympäristön ja sisustuksen kuvaukset esitetään seuraavissa luvuissa. Koehenkilöiden alkumittaukset tapahtuivat pienessä (31 m²) avotoimistolaboratoriossa (kuva 2.2.2), jossa olosuhteet olivat aina ideaaliset (23 °C, ilmanvaihto 2l/s-hlö, valaistusvoimakkuus 500 lux, ilmanvaihdon taustäänitaso 38 dBA). Pienessä laboratoriossa ei tehty sisustuksen tai sisäympäristön muutoksia, eikä tilaan tuotettu puheääniä. Siksi tilaa ei käsitellä tämän enempää.



Kuva 2.2.1. Suuri avotoimistolaboratorio, jossa varsinaiset tutkimukset tapahtuivat. Kuva edustaa toista sisustustilanteista (neutraali).



Kuva 2.2.2. Pieni avotoimistolaboratorio, johon koehenkilöt saapuivat ensimmäisen koe-päivänsä alussa alkumittauksia varten.

Suuri avotoimistolaboratorio (kuva 2.2.1) viimeisteltiin vuoden 2010 aikana TOTI hanketta 2010-2012 varten. Tila palveli oma itsenäinen ilmastointikone. Tila äänieristettiin ympäristöstä siten, että ympäröivän toimiston muut äänet eivät kuulu tilaan. Tilan ja kanaviston ilmavuodot ympäristöön minimoitiin. Tila on rakennuksen keskellä, joten tilaan ei suoraan kohdistu rakennuksen ulkovaipan lämpökuormia, mikä helpotti tilan lämpöolosuhteiden hallintaa.

Tilan pohjamitat olivat 8.9x9.4 m ja huonekorkeus 2.87 metriä. Tilaan rakennettiin alakatto, jolloin näkyvä huonekorkeus oli työpistealueella 2.55 metriä ja kulkureitillä 2.30 metriä.

Tilaan rakennettiin 12 työpistettä neljän "kolmiapilan" muotoon. Nurkkatyöpisteet oli varattu puheäänikaiuttimille, joista tuotettiin tilaan puheääntä, jonka oli tarkoitus häiritä työntekoa normaalin avotoimiston kaltaisesti. Kahdeksan työpistettä oli käytettävissä koehenkilöitä varten. Koetilanteissa oli kuitenkin korkeintaan kuusi koehenkilöä yhtä aikaa, jotka on merkitty kuvaan istuimilla. Sisäänkäynti tapahtui alareunan ovesta. Tauon aikana käytettiin WC:tä, joka sijaitsi laboratoriohuoneen ulkopuolella 5 m päässä yläreunan ovelta.

Kaikki sisustus- ja sisäympäristöolosuhteet toteutettiin markkinoilla olevilla tuotteilla, jotta tulokset olisivat mahdollisimman hyvin sovellettavissa myös käytäntöön, vaikka kyseessä onkin laboratoriotutkimus.

Huonepinnat ja tekniikka. LVIS-tekniikka sijoitettiin suurelta osin alakattoon (Kuva 2.3.1). Alakattossa oli 240 alakattoruutua (600x600 mm), joista osa oli puolikkaita huoneen laidoilla. Ruutuihin sijoitettiin 16 valaisinta, 210 vaihdettavaa alakattolevyä, 6 tuloilmalaitetta ja yksi poistoilmalaitte. Alakaton yläpuolelle sijoitettiin 14 puheenpeiteäänikaiuttinta.

Seinäpinnoilla oli viisi kuvapintaista elementtiä, joiden paikat näkyvät kuvassa 2.2.3. Niiden kuva-aihe ja äänenabsorptiokyky oli vaihdettavissa.

Kuva-aiheisten seinäelementtien yläpuoliseen alakattoon sijoitettiin 14 kohdevalaisinta (ä 7 W LED), jotka valaisivat seinäelementtejä. Ne sytytettiin päälle sävytetyimmässä sisustustilanteessa, jotta tilaan saataisiin lisää avaruuden tuntua.

Tilan yhdelle seinälle rakennettiin kolme valeikkunaa (1100x1100 mm), joiden tarkoitus oli luoda koehenkilöille vaikutelma, että tila ei olisi ikkunaton. Valeikkunoiden takana oli luonnonvaloputket ja niiden edessä suljetut kaihtimet, joten varsinaista ikkunanäkymää ei ollut tarjolla. Suurin osa vierailijoista ei epäillyt ikkunoiden aitoutta. Ilman valeikkunoita tila olisi tuntunut liian suljetulta. Valeikkunoiden valoteho pidettiin vakiona.

Vapaat seinäpinnat oli maalattu valkoiseksi eikä niihin tehty muutoksia tutkimuksen aikana. Lattia oli muovimattoa, eikä siihen kohdistunut muutoksia tutkimuksen aikana.

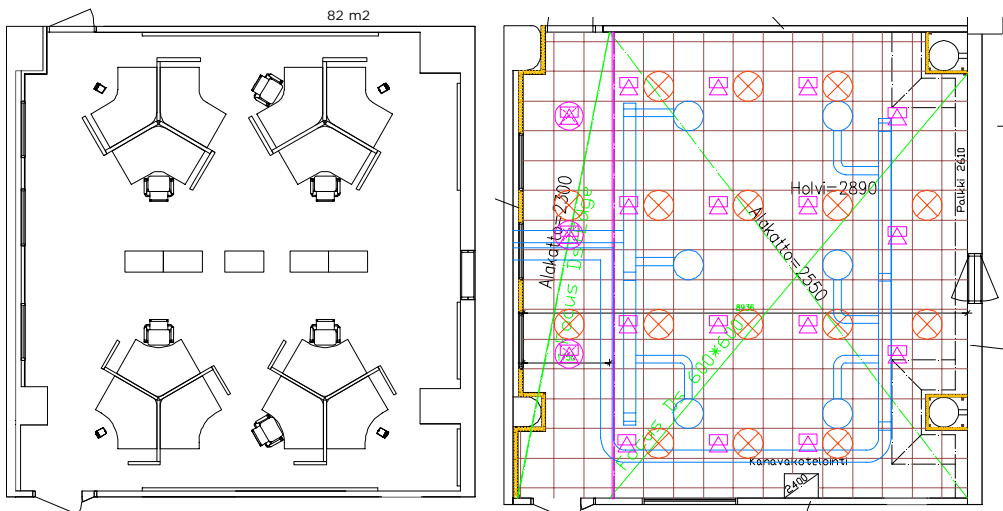
Ovien ja ikkunoiden yläpuolelle rakennettiin tätä koetta varten verhotangot, joihin voitiin sijoittaa verhot sisustusta muutettaessa.

Kalusteet. Tutkimuksessa käytettiin kahden kalustevalmistajan tarjoamia tuotteita, jotka olivat markkinoilla 2010-2012. Kalusteiden verhoilu ja sermien äänenabsorptiokyky oli vaihdettavissa.

Työtuolit olivat ergonomisesti laadukkaita ja identtisiä. Niissä oli säädettävä korkeus, selkänöja ja kyynärtuen korkeus. Pöydät olivat 71 cm vakiokorkeudella.

Työpisteiden välillä oli 1.3 m korkeat sermit. Sermikorkeutta tai kalusteasettelua ei muutettu kokeen eri tutkimustilanteissa. Sermit eivät olleet ääntä absorboivia (EN 11654 luokittelemattomia). Sermeihin vaihdettiin erivärinen kangas, kun sisustuksen sävy vaihdettiin.

Työpisteissä oli identtiset työasemat, jotka oli hankittu 2010. Työasemissa oli Windows XP käyttöjärjestelmä. Työasemista oli poistettu kaikki muut ohjelmistot paitsi koetta varten tarvittavat ohjelmat ja kyselyt. Työasemilla ei pääsyt internetiin eikä niissä ollut pelejä.



Kuva 2.2.3. Avotoimistolaboratorion kalustesijoittelu kokeen aikana sekä alakattopiirustus.

2.3 Lämpö- ja ilmanlaatuolojen toteutus ja mittaukset

Tässä luvussa kerrotaan, miten halutut lämpö- ja ilmanlaatuolot toteutettiin teknisesti, mitä mittauksia tiloissa tehtiin ja miten toteutuneet olosuhteet suhtautuvat toimistojen sisäympäristön ohjearvoihin.

2.3.1 Lämpötilan toteutus ja mittaukset

Huoneen lämpötilaa kontrolloitiin lämmönlähteillä ja jäähdytyspalkeilla. Suurimpia lämmönlähteitä olivat valaistus (1120 W), tietokoneet ja näytöt (520 W) sekä ihmiset (525 W). Hyvän sisäympäristön neutraalissa lämpötilassa (23.5 °C) lämpötehot olivat yhteensä 26 W/m².

Huonon sisäympäristön korkean lämpötilan aikaansaamiseksi nurkkatyöpisteiden pöytien alle sijoitettiin lämpöpattereita, joiden kokonaislämpöteho oli 5300 W (kuva 2.3.1). Pattereita pidettiin päällä vain korkeassa lämpötilassa. Lämpötehot korkeassa lämpötilassa olivat yhteensä 91 W/m². Lämmönlähteet pysyivät samoina koko koetilanteen ajan. Ilmastoinnin tuloilmalaitteissa kiersi jäähdytysvesi, jolla huonelämpötila pidettiin halutulla tasolla.

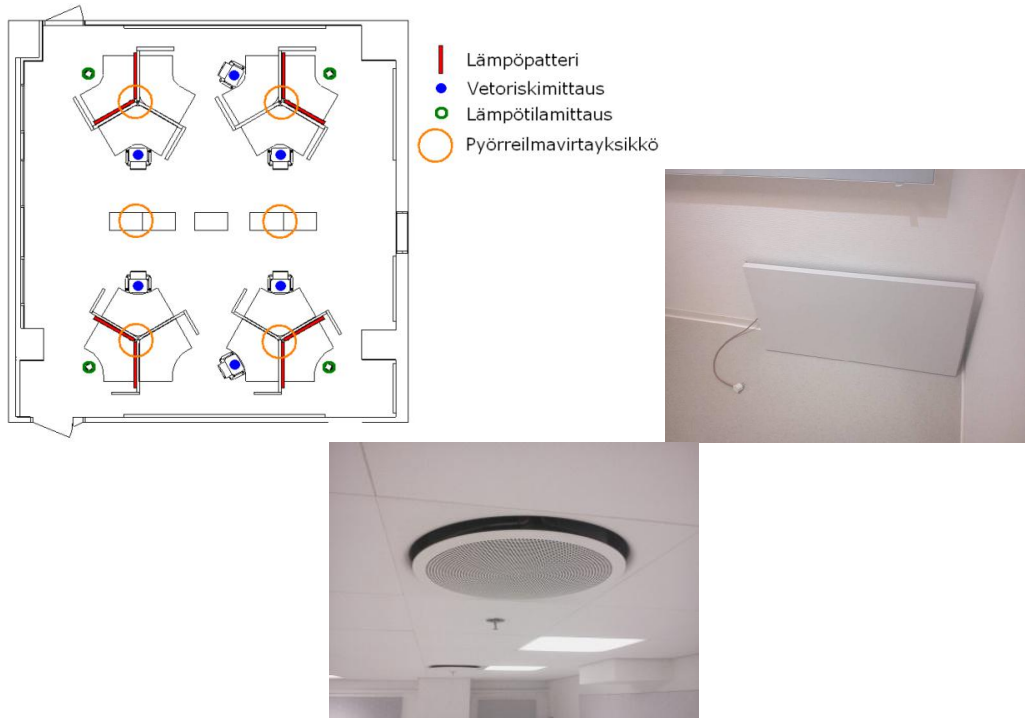
Tuloilmalaitteita oli kuusi (kuva 2.3.1). Ilman virtauskuvio visualisoitiin savulla molemmissa lämpötiloissa, jotta voitiin varmistaa, ettei tuloilmasuihku putoa suoraan työpisteelle. Lisäksi paikallinen vetoriski mitattiin (Swema 3000) paikallisesti jokaisessa työpisteessä korkeudella 1.1 m. Virtauskuvion visualisointi ja vetoriskimittaukset tehtiin ilman koehenkilöitä käyttäen ihmisen muotoisia ja lämpöteholtaan ihmisiä vastaavia lämmönlähteitä.

Huoneen ilman lämpötilaa mitattiin (Craftemp) nurkkatyöpisteissä 1.1 m korkeudella. Lisäksi mitattiin huoneen pintojen lämpötiloja (Craftemp), joiden avulla voidaan arvioida operatiivinen lämpötila. Suhteellista kosteutta mitattiin (Delta ohm HD21AB17) yhdessä nurkkatyöpisteessä. Palkkien jäähdytystehon laskemiseksi tuloilmamäärän (MIKOR TT4705) lisäksi mitattiin yhdessä palkissa tuloilman lämpötilaa (Craftemp), puhallusilma lämpötilaa (Craftemp), sekä palkkeihin menevän ja palkeista lähtevän veden lämpötilaa (Craftemp).

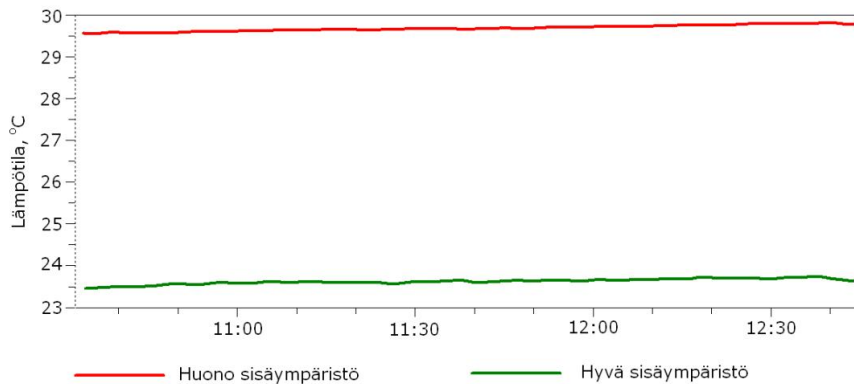
2.3.2 Ilmanlaadun toteutus ja mittaukset

Jäähdytyspalkkien läpi piti tuoda vakiomäärä ilmaa. Tämän vuoksi huonon sisäympäristötilanteen mukainen huono ilmanlaatu piti toteuttaa konehuoneen puolella. Palkkeihin tuotavan raitisilmamäärän kontrolloimiseksi ilmastointikonehuoneeseen rakennettiin silmukka, jotta voitiin hallita, missä määrin avotoimistoon tuodaan pelkkää raitisilmaa tai avotoimistoon palautetaan sieltä poistettua ”tunkkaista” ilmaa. Huonossa sisäympäristössä raitisilmaa ei tuotettu tilaan kovinkaan paljon vaan lähes kaikki tuloilma oli peräisin avotoimiston poistoilmasta (kiertoilmaa). Huonon sisäympäristön mukaisen hiilidioksidipitoisuuden saavuttaminen edellytti erityistoimia, jotta heti koetilanteen alussa tilassa vallitsisi haluttu hiilidioksidipitoisuus ja tunkkaisuus, jotka pysyivät tasaisina koko kokeen ajan. Tämän vuoksi kokeet järjestettiin aina iltapäivisin ja huonon sisäympäristötilanteen tapa-

uksessa tutkimustilassa työskenteli 6-8 tutkijaa parin tunnin ajan, jotta haluttu hiilidioksidipitoisuus saavutettiin.



Kuva 2.3.1. Ylhäällä pöytien alla sijaitsevat lämpöpatterit, sekä ilman lämpötilamittausten (pöydän yläpuolella, korkeudella 1.1 m) ja vektorimittausten (korkeudella 1.1 m) sijainnit. Alhaalla vasemmalla on lämpöpatteri ja oikealla tuloilmalaite (pyörreilmavirtayksikkö).



Kuva 2.3.2. Lämpötilan ajallinen kehitys avotoimistolaboratoriossa yhtenä koepäivänä molemmista sisäympäristötilanteissa.

Ilmanlaadun määrittämiseksi koetilanteen aikana mitattiin hiilidioksidipitoisuutta (Delta ohm HD21AB17), hiukkaspitoisuutta (Climet CI-550) ja TVOC-pitoisuuksia (Gilian LFS-113DC). Hiilidioksidipitoisuutta mitattiin yhdestä nurkkapisteestä ja hiukkas- ja VOC-pitoisuuksia mitattiin konehuoneen puolella olevasta poistoilmakanavasta. Hiukkas- ja TVOC-pitoisuuksia (*Total Volatile Organic Compounds*) voidaan hyvin käyttää tutkimuksessa olevien tilanteiden keskinäiseen vertailuun, mutta niitä on hankala verrata muualla, esimerkiksi kenttäkohteissa, tehtyihin mittauksiin, joissa tyypillisesti ilmanäyte otetaan poistoilman sijaan suoraan huoneilmasta.

2.3.3 Tulosten vertailu ohjearvoihin

Tutkimusolosuhteita kuvaavat keskeiset mittaustulokset on esitetty taulukossa 2.3.1.

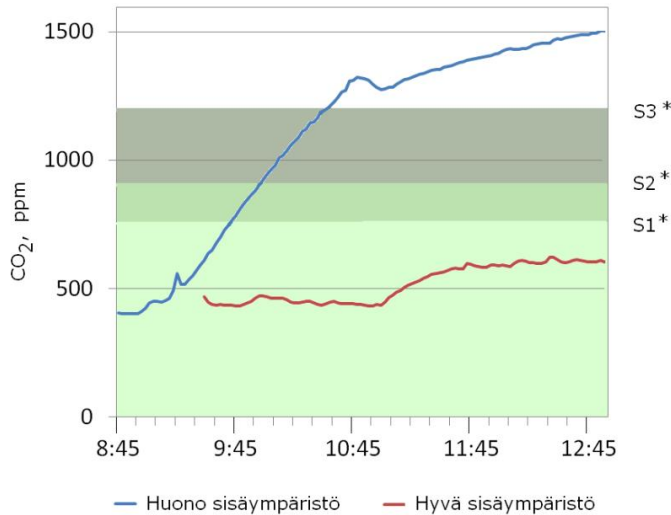
Hiilidioksidipitoisuuden ohjearvoja esittää Sisäilmastoluokitus 2008. Luokassa S1 CO₂-pitoisuuden tulee olla alle 750 ppm ja luokassa S3 alle 1200 ppm. Mittausten perusteella hyvä sisäympäristö oli CO₂ pitoisuuden osalta luokassa S1 ja huono sisäympäristö luokittelematon (ei saavuttanut S3 raja-arvoa, kuva 2.3.3).

Hiukkaspitoisuudet kaksinkertaistuivat kaikissa kokoluokissa huonossa sisäympäristössä verrattuna hyvään sisäympäristöön. Hiukkaspitoisuudet olivat sävytetyssä sisustuksessa hieman korkeampia kuin neutraalissa sisustuksessa. Ero johtuu todennäköisesti sisustuksessa käytettyjen huonekalujen käyttöiästä; neutraalin sisustuksen huonekalut olivat olleet käytössä jo vuoden ajan, mutta sävytetyssä sisustustilanteen huonekalut oli poistettu pakauksista vain muutama viikko ennen mittauksia.

Sama ilmiö tulee esiin myös TVOC-pitoisuuksien mittauksissa. Neutraalissa sisustuksessa TVOC-pitoisuus kohosi 70 µg/m³ arvoon 288 µg/m³ sisäympäristön vaihtuessa hyvästä huonoon. Vastaavasti sävytetyssä sisustuksessa TVOC-pitoisuus kohosi 137 µg/m³ arvoon 549 µg/m³. Useimmiten tavanomaisena sisäilman TVOC-pitoisuutena pidetään 100-600 mg/m³. Vuoden 2000 Sisäilmastoluokituksen mukaan luokan S3 sallittu enimmäisarvo on 600 µg/m³. Näyttäisi siis, että TVOC pitoisuus saavutti silti luokan S3 rajan, vaikka jälkimmäisessä sisustustilanteessa pitoisuus tuplaantui.

Taulukko 2.3.1. Koetilanteiden keskimääräinen lämpöolosuhde ja ilmanlaatu.

	Sisäympäristö	
	Huono	Hyvä
Lämpöolosuhteet		
Lämpötila: Koepäivien keskiarvojen keskiarvo [°C]	29.5	23.6
Lämpötila: koepäivien keskiarvojen vaihteluväli [°C]	29.3 ... 29.8	23.2 ... 23.9
Ilman nopeuden keskiarvo työpisteissä [m/s]	0.1	0.1
Ilmanvaihto		
Ulkoilmavirta [l/s-hlö]	30	2
Ilmanlaatu		
CO ₂ -pitoisuus: koepäivien keskiarvojen keskiarvo [ppm]	1470	580
CO ₂ -pitoisuus: koepäivien keskiarvojen vaihteluväli [ppm]	1370 ... 1600	530 ... 630
TVOC pitoisuus [µg/m ³] sisustustilanteessa SIS1	290	70
TVOC pitoisuus [µg/m ³] sisustustilanteessa SIS2	550	140



*Sisäilmastoluokitus 2008

Kuva 2.3.3. Esimerkki hiilidioksidipitoisuuden ajallisesta arvosta yhden koepäivän aikana molemmissa sisäympäristötilanteissa. Koehenkilöt saapuivat tilaan noin klo 11:00.

2.4 Huoneakustiikkaolojen toteutus ja mittaukset

Puheäänet (luku 2.5) soitettiin kaiuttimista jokaisessa tutkimustilanteessa samalla voimakkuudella. Tilan huoneakustiikan avulla säädettiin, miten voimakkaana nurkkatyöpis-teistä soitetut puheäänet kuuluivat työpisteisiin. Huoneakustiikan säädössä onnistuttiin hyvin. Huonossa sisäympäristössä puheäänet kuultiin voimakkaampina ja ne erottuivat merkittävästi paremmin kuin hyvässä sisäympäristössä. Tässä luvussa kerrotaan, miten huoneakustiset olosuhteet saatiin aikaan, mitä mittauksia tiloissa tehtiin ja miten toteutu-neet olosuhteet suhtautuvat toimistojen sisäympäristön ohjearvoihin.

Huoneakustiikkaa muutettiin säätämällä absorption määrää sekä puheenpeiteäänijärjes-telmän äänitasa seuraavasti.

- Huonon sisäympäristön **huono huoneakustiikka** toteutettiin asentamalla kat-toon 210 kovapintaista ääntä heijastavaa alakattolevyä (9 mm rei'ittämätön kipsi) ja jättämällä seinäkuvien takapuoli tyhjäksi äänenvaimennusmateriaalista. Peite-äänijärjestelmä pidettiin hyvin hiljaisella tasolla, joka oli käytännössä sama kuin rakennuksen taustamelutaso (35-37 dBA) mutta peiteäänijärjestelmällä kasvatet-tiin ja tasoitettiin taustamelutaso siten, että se oli vakio (36.5 dBA) ja samankuu-loinen jokaisessa työpisteessä.
- Hyvän sisäympäristön **hyvä huoneakustiikka** toteutettiin asentamalla kattoon 210 ääntä hyvin absorboivaa alakattolevyä (20 mm mineraalivilla) ja sijoittamalla seinäkuvien takapuolelle äänenvaimennusmateriaalia (50 mm mineraalivilla). Pei-teäänijärjestelmä säädettiin tasolle 44.5 dBA, joka on RIL 243-3-2008 mukainen enimmäisarvo avotoimistoihin.

Absorptiomateriaalien ja peiteäänien ominaisuudet on esitetty kuvassa 2.4.1. Kattopinnan absorptiomateriaalin yhteispinta-ala oli 75 m² ja seinäpinnan 18 m².

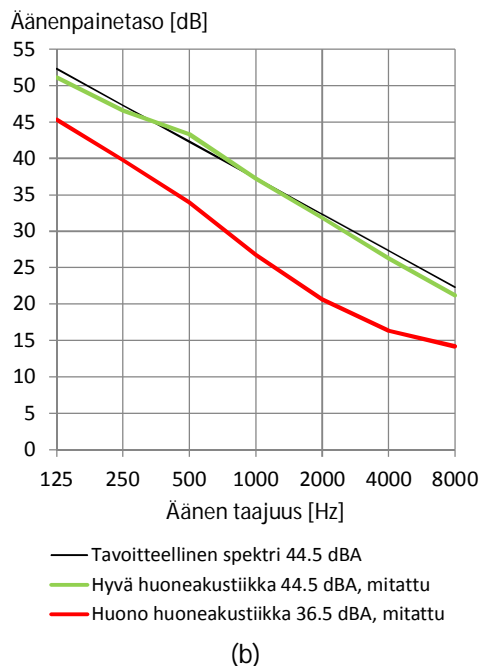
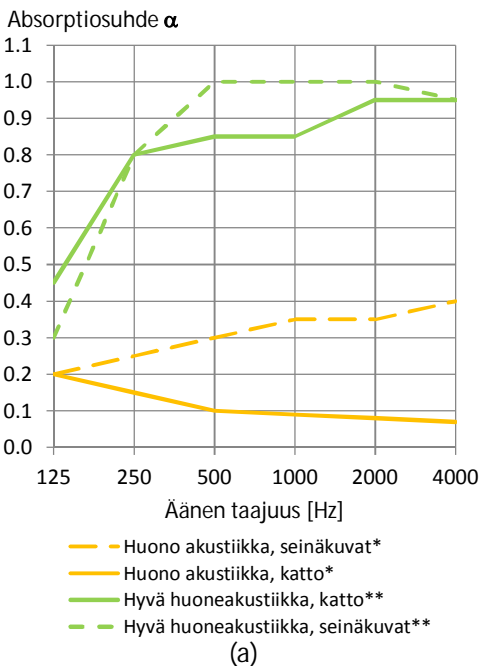
Huoneakustiset olosuhteet mitattiin ISO 3382-3 mukaan. Tulokset ovat kuvassa 2.4.2 ja taulukossa 2.4.2 sekä ohjearvot taulukossa 2.4.3. Puheyksityisyyden kannalta tärkein huoneakustinen mittari on häiritsevyysäde r_D , joka kertoo, mille etäisyydelle puhujasta puheäänit erottuvat täydellisesti (puheensiirtoindeksin STI arvo ylittää 0.50). Mitä pienempi arvo on, sitä vähemmän voidaan olettaa naapurityöpisteen puheäänien häiritsevän omaa keskittymistä.

RIL 243-3-2008 mukaan häiritsevyysäteen tulisi olla alle 5 metriä, jos halutaan erittäin hyvää puheyksityisyyttä (luokka A). Mittausten perusteella hyvä sisäympäristötilanne vastasi häiritsevyysäteen osalta parasta luokkaa A. Puheäänit eivät erotu kaiuttimen lähityöpisteisiin kovin hyvin ja kaiuttimeen nähden kauimmaisiin työpisteisiin puhe ei erotu juuri lainkaan. Huonossa sisäympäristössä puolestaan ollaan luokassa D (yli 11 metriä) ja puheäänit erottuvat kaikkiin työpisteisiin täydellisesti.

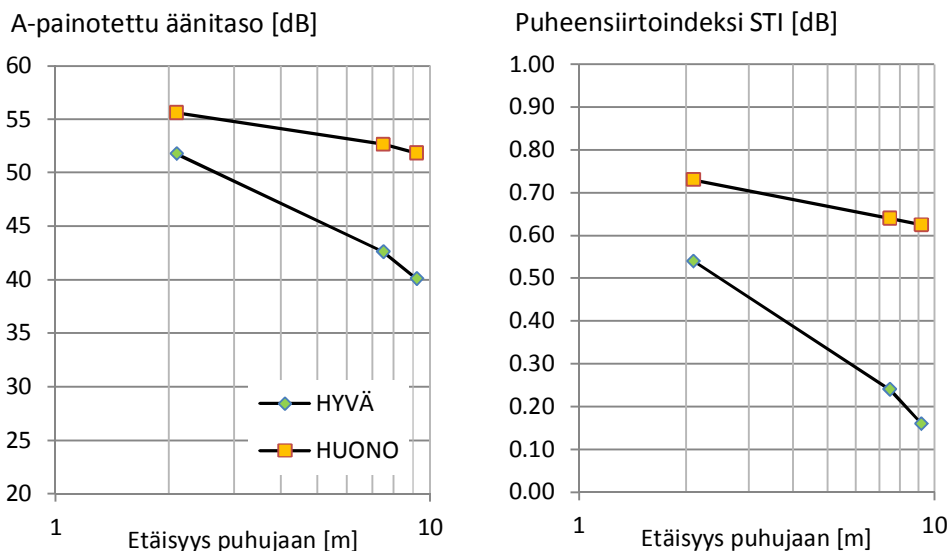
Koska puhekaiuttimia oli neljässä nurkassa ja yksittäinen puheääni tuotettiin satunnaisesti yhdestä näistä kerrallaan, puheäänit erottuvat hieman eri tavoin eri ajankohtina, mikä on normaalia myös todellisissa toimistoissa.

Taulukko 2.4.1. Huoneakustiikan toteutus eri sisäympäristöolosuhteissa.

HUONEAKUSTINEN TEKIJÄ	SY1	SY2
	Huono sisäympäristö Huono akustiikka	Hyvä sisäympäristö Hyvä akustiikka
Muuttuvat tekijät		
Katon absorptiosuhde	erittäin suuri	erittäin pieni
Seinien absorptio	melko suuri	erittäin pieni
Puheenpeiteäänien taso	45 dBA	36 dBA
Vakiona pysyvät tekijät		
Puhelaiutinten äänitaso	55.0 dB @ 1 m	55.0 dB @ 1 m
Sermikorkeus	1300 mm	1300 mm
Sermiabsorptio	pieni	pieni
Sermien määrä	3.3 m/työpiste	3.3 m/työpiste
Lattia	muovi	muovi



Kuva 2.4.1. a) Katto- ja seinämateriaalien absorptiosuhteet. * Arvioitu. ** Mitattu ISO 354 mukaan. b) Peiteäänien spektrit molemmissa huoneakustiikatilanteissa sekä vertailu suositeltavaan spektrimuotoon.



Kuva 2.4.2. ISO 3382-3 mukaisten huoneakustisten mittausten graafiset tulokset.

Taulukko 2.4.2. ISO 3382-3 mukaan määritetyt huoneakustiset yksilukuiset tunnusluvut.

	SISÄYMPÄRISTÖ	
	HUONO	HYVÄ
Leviämismuunnosaste DL_2 [dBA]	1.8	5.5
Häiritsevyysetäisyys r_D [m]	24.1	2.9
Puheen taso lähityöpaikassa [dBA]:	55.6	51.5
Taustäänitaso [dBA]	37.0	45.0

Taulukko 2.4.3. Avotoimistojen huoneakustiikan ohjearvot (Hongisto ym. 2012).

Luokka	Puheyksityisyys	DL_2 [dBA]	r_D [m]	$L_{A,S,4m}$ [dB]
A	Hyvä	yli 11	alle 5	alle 46
B	Melko hyvä	9 - 11	5 - 8	46 - 49
C	Tyydyttävä	7 - 9	8 - 11	49 - 52
D	Kehno	5-7	11-15	52-55
E	Luokittelematon	alle 5	yli 15	yli 55

2.5 Puheäännet ja peiteäännet

Koehenkilöt olivat kokeen aikana hiljaa. Ääniä kuului koetettävien ja kyselyiden aikana vain puheäänikaiuttimista ja peiteäänikaiuttimista. (Kokeen johtaja oli äänessä ainoastaan koetettävien ja kyselyiden vaihtuessa, joten tällä ei ollut vaikutusta tuloksiin.) Tässä lu-

vussa kerrotaan yksityiskohtaisesti, miten kaiuttimista soitetut puheäännet ja huoneakustiset olosuhteet toteutettiin.

2.5.1 Puheäänten valmistaminen

Tutkimuksen äänitilanteisiin 1-4 luotiin ääniympäristö, jossa on neljä puhujaa. Jokainen puhuja puhui eri aiheesta kuin toinen, jolloin tilanne vastasi 4 puhelinkeskustelua mutta kuitenkin niin, että vain yksi puhuja oli äänessä kerrallaan. Sama puhuja jatkoi aina samasta aiheesta samassa nurkassa. Jokaisen nurkan vuoro valittiin satunnaisesti.

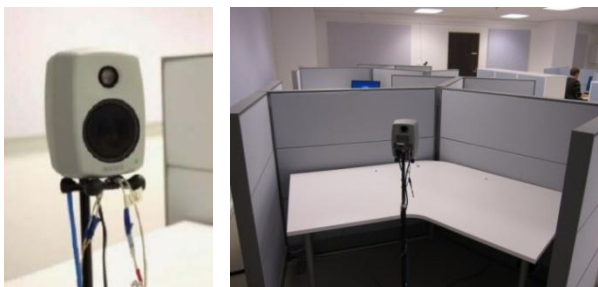
Puheäänikaiuttimet sijoitettiin 4 nurkkatyöpisteeseen (kuva 2.5.1). Puhesignaalina näille käytettiin nelikanavaista puheääninauhaa, joka tehtiin Adobe Audition -ohjelmalla.

Kukin puheääninauha muodostettiin kuvan 2.5.2 mukaan. Alkuperäisääninä toimi 4 radio-ohjelmaa (A-D), joista kussakin 3-4 henkilöä keskusteli jostain ajankohtaisesta aiheesta (Napit vastakkain, Taustapeili, Kaapin paikka). Ohjelmat hankittiin YLE Areenasta. Nauhan puhekanaviin 1-4 leikattiin ohjelmista A-D yhden valitun puhujan kaikki puheenparret. Puheenparret olivat ohjelmassa kestoiltaan hyvin vaihtelevia, joten ne leikattiin satunnaisen kestoiksi puhepätkiksi, joiden kesto oli 5-25 sekuntia. Samasta radio-ohjelmasta leikattiin useita puhujia useisiin eri puheääninauhoihin mutta samaa puhujaa ei käytetty kahteen kertaan.

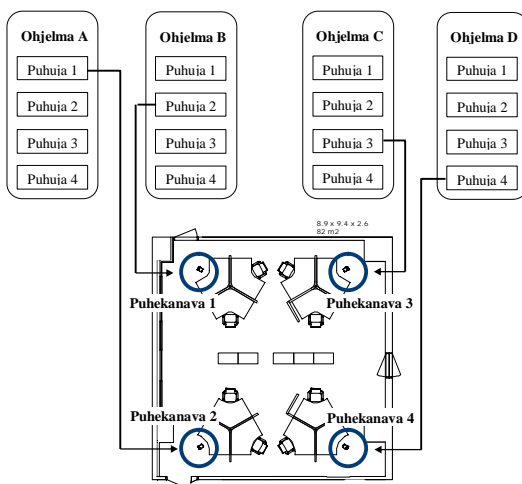
Tämän jälkeen mitattiin jokaisen puhujan kokonaisäänenpainetasot ja spektrit. Spektriin tehtiin korkeintaan 5 dB säätöjä oktaavikaistoittain. Säätö tehtiin, jos spektri poikkesi IEC 60218-16 normaalispektristä Adobe Audition ohjelmassa. Tämän jälkeen jokaisen puhepätkän A-painotettu taso säädettiin 1 dB tarkkuudella samaan voimakkuuteen. Taso määritettiin äänitasomittarin linjasisäätulon kautta (B&K 2260A). Tämän jälkeen puhepätkät järjestettiin satunnaiseen järjestykseen siten, että puheääntä kuului ainoastaan yhdestä kaiuttimesta kerrallaan. Jokaisen puhepätkän välillä oli 1-8 sekunnin tauko.

Nurkkatyöpisteiden puheenvuorojen järjestys oli näennäissatunnaistettu siten, että jokaisesta kulmasta esitettiin yhtä paljon puheääniä. Kuvassa 2.5.3 on esimerkki nelikanavaisesta puheääninauhasta.

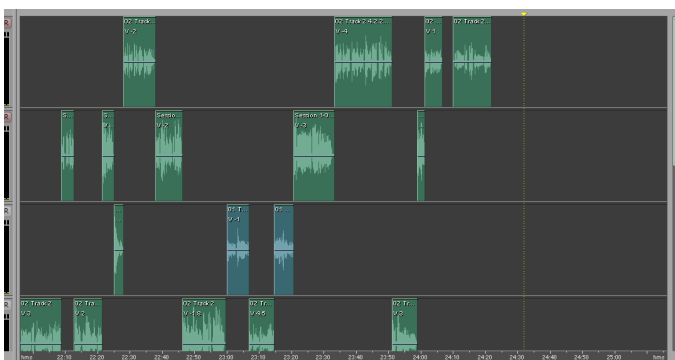
Nelikanavaisia puheääninauhvoja valmistettiin alun perin 5 kpl TOTI huoneakustiikkakokeeseen, joka toteutettiin vuotta aiemmin (Haapakangas ym. 2011a). Tätä koetta varten samat em. puheääninauhoitteet yhdistettiin kahteen melko samanpituiseen puheääninauhoitteeseen (nauhat A ja B), joiden kestoiksi muodostui noin 94 ja 86 minuuttia. Noin puolet koehenkilöistä kuunteli ensimmäisenä koepäivänään nauhan A ja toinen puoli nauhan B.



Kuva 2.5.1. Yksi neljästä puheäänikaiuttimesta sijoitettuna nurkkatyöpisteeseen. Kaiuttimien korkeus lattiasta oli 1200 mm vastaten istuvan työntekijän suun sijaintia.



Kuva 2.5.2. Yhden nelikanavaisen puheääninauhan muodostaminen 4 radio-ohjelmasta.



Kuva 2.5.3. Parin minuutin mittainen osa puheääninauhasta A Adobe Audition -ohjelman käsittelyssä. Vaaka-akselilla on aika ja pystyakselilla neljä puheäänikanavaa, joista erottu-

vat eri pituiset puheen pätkät. Kukin rivi vastaa yhdelle kaiuttimelle syötettävää puheäänisignaalia. Puheääntä syötettiin vain yhdelle kaiuttimelle kerrallaan.

2.5.2 Puheäänten säätö ja soittaminen

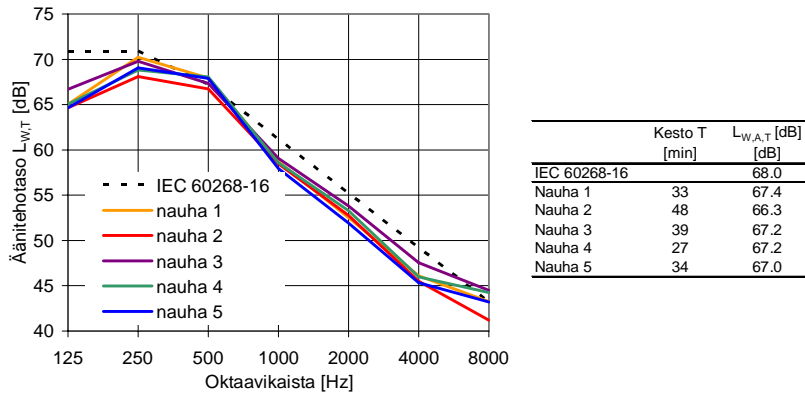
Puheäänten toteutustapa ja kaiutinten äänenvoimakkuus oli sama kummassakin sisäympäristöolosuhteessa. Ihmisten kokema ääniympäristö kuitenkin vaihteli riippuen huoneakustisesta toteutuksesta, jota käsiteltiin luvussa 2.4.

Tarkoitus oli säätää puheäänen taso vastaamaan sitä, millä tasolla toimistoissa normaalistikin puhutaan. Puheäänikaiuttimien tuottamien puheääninauhojen äänitehotaso määritettiin ISO 3741 mukaan kaiuntahuoneessa 2, jotta voitiin varmistua soitettujen puheäänten äänitehotasosta. Kaiuttimen äänitehotason tunteminen on erittäin keskeinen tulosten tulkinnan kannalta. Tätä varten koko puheäänentoistolaitteisto (Alesis, Yamaha, 4 kaiutinta, kaapelit) siirrettiin kaiuntahuoneeseen. Kaiuttimet sijoitettiin lattialle 1.2 m korkeudelle lattiasta. Mittaustulokset esitetään kuvassa 2.5.4. Koska puheessa oli 1-8 sekunnin taukoja, puheen aikainen taso on noin 1 dB korkeampi kuin ilmoitetut ekvivalenttitasot.

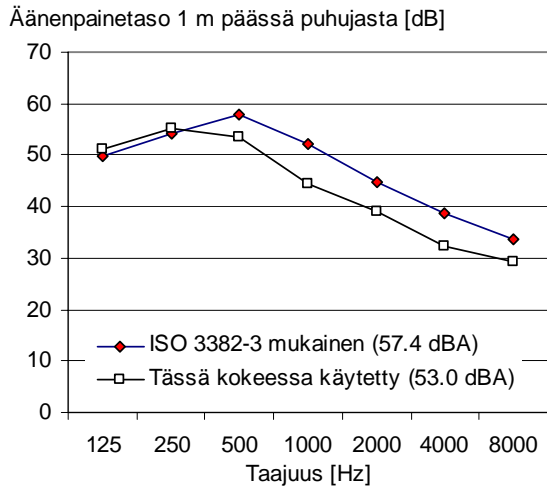
Kokeen aikaisen puheäänen äänitehotaso säädettiin rennon (51.0 dB 1 m päässä vapaassa kentässä) ja normaalin puheäänen (59.5 dB 1 m päässä vapaassa kentässä, ISO 3382-3) välimaastoon. Tasona käytettiin arvoa $L_{p,A,1m}=55.0$ dB (A-painotettu äänenpainetaso 1 m päässä puhujasta vapaassa kentässä). Äänitehotaso saadaan lisäämällä tähän 11 dB. Puheen spektri säädettiin mahdollisimman lähelle IEC 60218-16 mukaista miehen puheäänen spektriä mutta kuitenkin niin, että puheääntä ei vääristetty liikaa.

Puheäänikaiuttimien äänenpainetaso kokeissa on esitetty kuvassa 2.5.5. Kokeessa käytetty puheäänen tehotaso oli 4 dB hiljaisempi kuin standardissa käytetty. Taso säädettiin alhaisemmaksi, koska standardin mukainen puheäänen voimakkuus tuntui hieman liian voimakkaalta tilassa eikä tuloksissa haluttu liioitella puheäänen tasoa.

Puheääniä tuotettiin 4 nurkkatyöpisteessä sijaitsevista puheäänikaiuttimista (Genelec 6010A). Puheääni toistettiin nelikanavaisesti monikanavatallentimeen (Alesis ADAT HD24) talletettujen äänitiedostojen avulla, josta ääni siirrettiin monikanavamikserin kautta (Yamaha DME24N) kaiuttimille. Mikserissä tehtiin vain lineaarinen tason säätö, jotta puheen äänitehotaso saavutti halutun tason, joka pidettiin vakiona koko tutkimuksen ajan. Kaiuttimien äänenvoimakkuus oli asetettu maksimiarvoon. Äänenvoimakkuuden säätö tapahtui monikanavasuodattimessa.



Kuva 2.5.4. Puheääninauhojen ekvivalentit äänitehotasot oktaavikaistoittain ja vertailu standardin mukaiseen miehen spektriin normaalilla puheäänien tasolla. Taulukossa puheääninauhojen kestot ja A-painotettu ekvivalentti äänitehotaso $L_{W,A,T}$. Kokeessa käytetty äänitehotaso säädettiin 4.0 dB alemmaksi, mikä vastaa rennon ja normaalin puheen väli- maastoa.



Kuva 2.5.5. Kokeessa käytetty puheäänien äänenpainetaso ja vertailu ISO 3382-3 mukaiseen tehotasoon. Äänenpainetaso tarkoittaa keskimääräistä äänenpainetasoa 1 m päässä puhujasta (keskiarvo kaikkiin suuntiin). Suoraan kaiuttimen edestä mitattu taso 1 m päässä vapaassa kentässä on hieman suurempi, 55.0 dBA, suuntaavuuden takia.

2.5.3 Koehenkilöiden kuulemat puheen tasot

Edellä kuvattiin, miten puheäänit toteutettiin. Tässä luvussa kuvataan, millä voimakkuudella koehenkilöt kuulivat puheääninä ja mikä puheäänien todellinen STI arvo oli.

Tässä raportissa esitetään ääniolosuhteista kahdet tulokset, mikä voi olla sekoittavaa. Ensinnäkin raportoidaan huoneakustiset mittaustulokset ISO 3382-3 mukaisesti mitattuna. Toiseksi raportoidaan ne puheääniosuhteet, joille koehenkilöt altistuivat. Jälkimmäinen on oleellista psykologisen koeasetelman vuoksi mutta ensimmäinen on oleellista huoneakustisten olosuhteiden vertailtavuuden parantamiseksi, sillä tällöin oloja voidaan verrata todellisiin työpaikkoihin, joissa mittaukset aina tehdään pelkästään ISO 3382-3 mukaan.

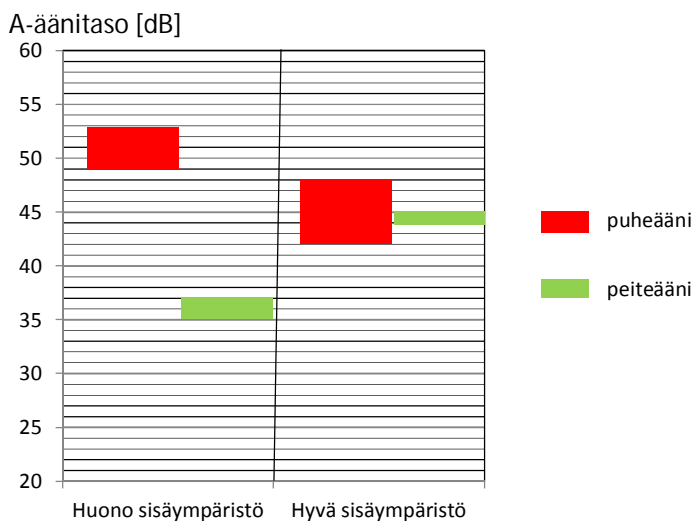
Luvussa 2.4 esitetyt huoneakustiikkamittaukset on tehty ympärisäteilevällä kaiuttimella ja normaalilla puheäänitasolla (59.5 dB 1 m päässä). Tässä luvussa kuvataan, mitkä olosuhteet työpisteisiin muodostuivat, kun käytettiin puheäänikaiuttimia ja 4.5 dB hiljaisempaa tasoa eli 55.0 dBA. Lisäksi puheäänit toistettiin koehenkilötutkimuksessa puheäänikaiuttimilla (Genelec), jotka ovat suuntaavia kun taas ISO 3382-3 standardissa käytetään ympärisäteilevää kaiutinta.

Taulukossa 2.5.1 on esitetty työpisteessä vallitsevat puheääniosuhteet eli puheen ja peiteäänien tasot sekä puheensiirtoindeksit vaihteluväleinen. Puheäänitason vaihteluväli on noin 5 dB, koska aktiivinen puheäänikaiutin oli välillä kaukana ja välillä lähellä. Eli puheäänitason vaihtelu kuvaa koetilanteen ajallista vaihtelua. Sen sijaan puheenpeiteääni oli ajan suhteen täysin vakio. Työpisteiden välillä oli 1-2 dB eroja johtuen siitä, että täysin tasaiseksi peiteääntä ei voitu tilassa säätää. Kuuloaistimuksen kannalta 1 dB erot ovat kuitenkin mitättömiä.

Äänenpainetasojen vaihteluväli on esitetty kuvassa 2.5.6. Hyvä ja huono sisäympäristö eroavat toisistaan merkittävästi puheakustiikan suhteen. Huonossa sisäympäristössä puheäänien voimakkuus oli aina merkittävästi (noin 15 dBA) peiteääntä korkeampi eli puheääni erottuu hyvin. Hyvässä sisäympäristössä puheäänien ja peiteäänien äänitasot olivat aina samaa luokkaa (noin 45 dBA). Puheen erotettavuus oli merkittävästi pienempi hyvässä sisäympäristössä. Tämä ennustaisi aikaisempien tutkimustemme perusteella pienempää keskittymishaittaa.

Taulukko 2.5.1. Puheen ja peiteäänien A-äänitasojen (L_A) sekä puheensiirtoindeksin STI vaihteluvälit eri sisäympäristötilanteissa.

		Puheenpeiteääni		Puheääni	
		minimi	maksimi	minimi	maksimi
Huono sisäympäristö	L_A [dB]	35	37	49	53
Huono akustiikka	STI			0.62	0.72
Hyvä sisäympäristö	L_A [dB]	44	45	42	48
Hyvä akustiikka	STI			0.22	0.52



Kuva 2.5.6. Työpisteissä vallinneiden puhe- ja peiteäänten A-äänitasojen vaihteluvälit eri sisäympäristöolosuhteissa. Puheäänten suurempi vaihteluväli johtuu siitä, että puhe kuuluu välillä läheltä ja välillä kaukaa. Keskimäärin eri työpisteissä vallitsi sama äänenpaine-taso. Hyvässä sisäympäristössä huoneessa oli enemmän absorptiomateriaaleja ja puheenpeiteääni käytössä, jolloin puheäänet ja sitä peittävät puheenpeiteäänet olivat kuta-kuinkin samalla tasolla.

2.6 Sisustustilanteiden toteutus

Sisustustilanteet SIS1 (neutraali) ja SIS2 (sävytetty) esitetään kuvapareissa 2.6.1-2.6.3. Värisävyt voivat vääristyä alkuperäisestä riippuen millä kuvaa katsotaan, joten värisävyt ovat viitteellisiä. Taulukkoon 2.6.1 on koottu tilanteiden väliset erot.

Sisustusmuutokset eivät vaikuttaneet fyysikaalisen sisäympäristön olosuhteisiin mitenkään paitsi korkeintaan siten, että SIS1 tilanteessa pintamateriaalit olivat jo melko hajuttomia kun taas SIS2 materiaalit tuotiin paikanpäälle juuri ennen koetta ja tilaan tullessa tämän saattoi aistia.

Seinä kuvat olivat näkökenttää hallitseva elementti ja niiden mukaan suunniteltiin kaikki muutkin värit (kuva 2.6.4). SIS1 tilanteessa kuvat olivat vaaleansinisiä ja rasterikuvioisia. SIS2 tilanteessa rasterikuvio muutettiin elävämmäksi ja väriksi vaihdettiin limevihreä. Seinäkuvakankaan taakse sijoitettiin äänenabsorptiomateriaali sisäympäristötilanteissa SY2 (hyvä). Tämä ei kuitenkaan vaikuta ulkonäköön mitenkään.

Tuolit olivat tilanteessa SIS1 mustia ja tilanteessa SIS2 vihertäviä.

Välisermi työpisteiden välissä olivat tilanteessa SIS1 vaaleansinisiä seinäkuvien mukaisesti ja tilanteessa SIS2 beigen värisiä. Välisermien äänenabsorptio oli erittäin pieni (EN 11654 luokittelumaton) molemmissa sisäympäristö- ja sisustustilanteissa.

Sivusermit työpöydän oikealla puolella oli väritetty yhtenäisesti välisermien mukaan. Sivusermien äänenabsorptio oli erittäin pieni (EN 11654 luokittelematon) molemmissa sisäympäristö- ja sisustustilanteissa.

Säilyttimen takapinnat olivat sermien värisiä. Takapinnat olivat huopapintaisia mutta niiden ääniabsorptio oli pieni (EN 11654 luokittelematon). Säilyttimien rungot (kyljet ja yläpinta) olivat valkoisia kummassakin sisustustilanteessa.

Säilyttimien ovet olivat valkoiset tilanteessa SIS1 ja tammen väriset tilanteessa SIS2.

Pöytäpinnat olivat säilyttimien ovien värisiä.

Valeikkunat olivat verhoittomia tilanteessa SIS1 ja puolittain peitetty paneliverhoilla tilanteessa SIS2. Verhot eivät vaikuttaneet työpisteen valaistustasoon, koska valoteho valeikkunoiden takana oli pieni.

Kulkuovet olivat ruskeaa petsiä ja näkyvillä tilanteessa SIS1. Pääkulkuovi oli varustettu kuitenkin suurella lasilla.

Kasvit olivat käytössä tilanteessa SIS2.

Seinävalaistus oli käytössä tilanteessa SIS2. Sitä on demonstroitu erikseen vielä kuvassa 2.6.5.

Muuttumattomina pysyivät kalustesijoittelu, sermikorkeus (1300 mm), lattiapinnoite, seinäpinnat, katon väri (molemmat kattolevyt valkoisia), yleisvalaistus ja tekniikka.

Taulukko 2.6.1. Sisustustilanteiden SIS1 ja SIS2 erot sanallisesti.

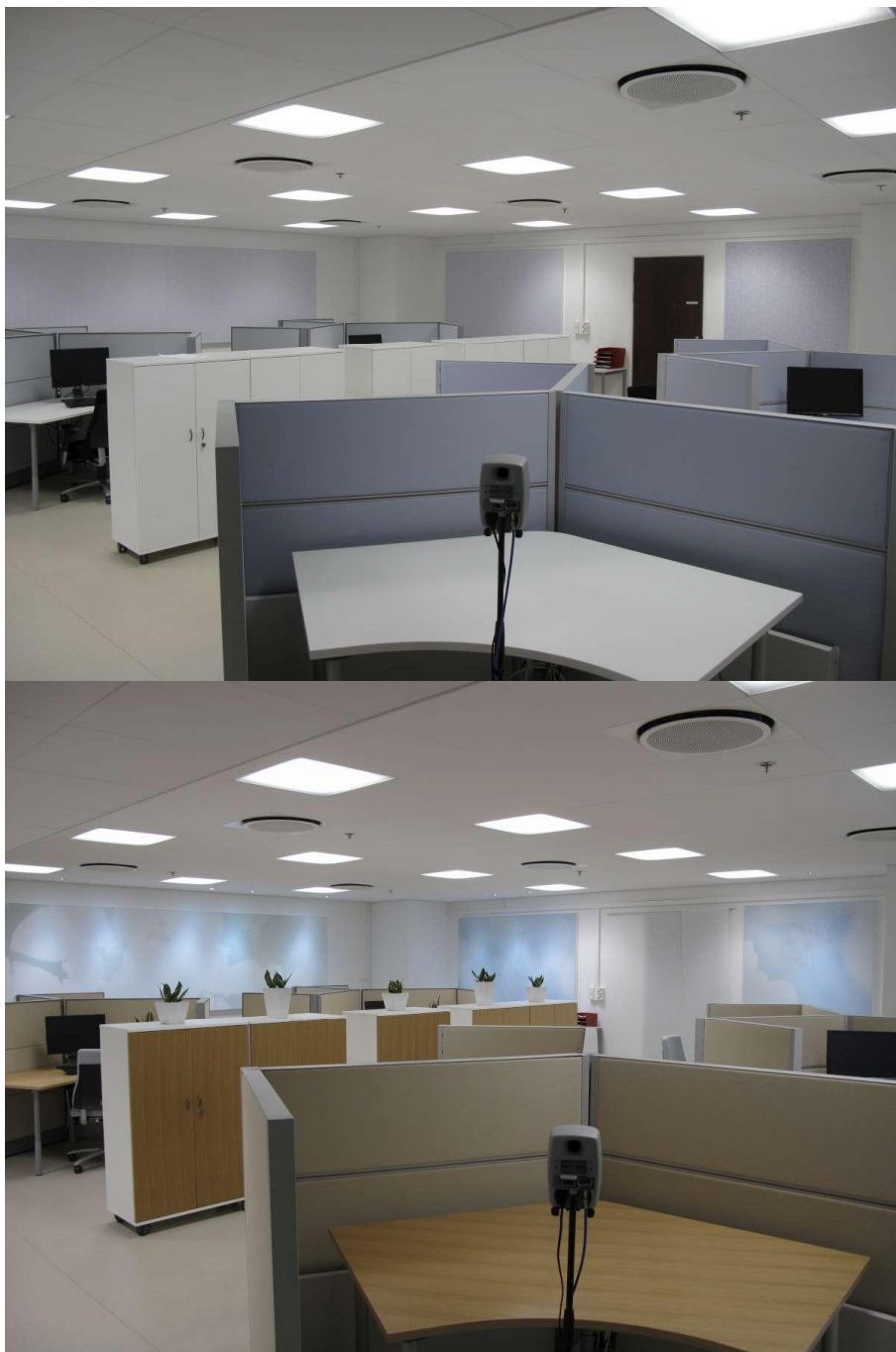
Pinta	Sisustustilanne SIS1	Sisustustilanne SIS2
Seinäkuvat	neutraali rasteri	luontoteema
Tuolit	musta	vihertävä
Välisermit	vaalean sininen	beige
Sivusermit	vaalean sininen	beige
Säilyttimen takapinnat	vaalean sininen	beige
Säilyttimen ovet	valkoinen	tammi
Pöytäpinnat	valkoinen	tammi
Valeikkunat	näkyvillä	vaalea-beige paneliverhot
Takaovet 2 kpl	tummanruskea petsi	peitetty valkoisella verholla
Kasvit	ei kasveja	5 kpl kaapistoilla, 8 kpl työpisteissä
Seinävalaistus	sammutettu	päällä

VAKIONA PYSYNEET KOMPONENTIT

Lattiapinnoite	vaalea beige
Seinät	valkoinen
Katto	valkoinen
Työpistevalaistus	500 lux
Sermikorkeus	1300 mm
Kulkuovi	lasiovi, puitteet tummanruskea petsi



Kuva 2.6.1. Sisustustilanteet SIS1 (neutraali, pelkistetty) ja SIS2 (sävytetty luontoteema, viimeistelty).



Kuva 2.6.2. Sisustustilanteet SIS1 (neutraali, pelkistetty) ja SIS2 (sävytetty luontoteema, viimeistelty).



Kuva 2.6.3. Sisustustilanteet SIS1 (neutraali, pelkistetty) ja SIS2 (sävytetty luontoteema, viimeistelty).



Kuva 2.6.4. Yksi viidestä seinäkuvasta (4800x1300 mm) tilanteissa SIS1 (ylä) ja SIS2 (ala). Seinäkuva oli ääntä läpäisevää kangasta ja sen taakse sijoitettiin ääntä absorboiva mineraalivilla hyvässä sisäympäristötilanteessa.



Kuva 2.6.5. Esimerkki seinävalaistuksen toteutuksesta. Kuvat otettu tilanteessa SIS2. Vasemmalla seinävalot on sammutettu ja keskellä ne ovat päällä. Oikealla seinävalot on päällä ja yleisvalaistus sammutettu.

3. KOEHENKILÖTUTKIMUKSEN MENETELMÄT

Luvussa 2.1 kuvattiin jo koeasetelmaa pintapuolisesti. Tiloja ja olosuhteita käsiteltiin luvuissa 2.2-2.6. Tässä luvussa käsitellään yksityiskohtaisesti, miten koehenkilötutkimus toteutettiin.

3.1 Koehenkilöt

Tutkimukseen osallistui yhteensä 65 koehenkilöä (49 naista, 16 miestä), iältään 19–29-vuotiaita (keski-ikä 22.7 vuotta) suomenkielisiä korkeakouluopiskelijoita Turun yliopiston kuudesta eri tiedekunnasta. Koehenkilöiden kuulon ja värinäön tuli olla normaali eikä heillä saanut olla todettua luki- tai tarkkaavaisuushäiriötä. Koehenkilöiksi ei myöskään hyväksytty henkilöitä, jotka olivat aiemmin osallistuneet Työterveyslaitoksen toimistolaboratoriossa tehtyihin tutkimuksiin vuosina 2007–2011. Koehenkilöt jaettiin kahteen ryhmään sisustustilanteiden mukaan, jolloin tutkimuspäivät neutraalissa sisustuksessa suoritti 31 koehenkilöä (22 naista, 9 miestä, keski-ikä 23.3 vuotta) ja sävytetyssä sisustuksessa 34 koehenkilöä (27 naista, 7 miestä, keski-ikä 22.2 vuotta). Sisustusryhmiin pyrittiin saamaan mahdollisimman samanlaisia koehenkilöitä, jotta yksilöiden väliset erot vaikuttaisivat tuloksiin mahdollisimman vähän. Osallistuttuaan kahteen tutkimuspäivään koehenkilöt saivat 50 euron verollisen palkkion.

3.2 Tutkimusasetelma ja aikataulu

Koe toteutettiin helmi-huhtikuussa 2012.

Tutkimuksen asetelma on sekamalli, jossa on alkumittaus, kaksi sisäympäristötilannetta (koehenkilöiden sisäinen tekijä) sekä kaksi sisustustilannetta (ryhmien välinen tekijä).

Koehenkilöt jaettiin kahteen sisustusryhmään neutraalin ja sävytetyt sisustuksen välillä. Syy tähän esitettiin luvussa 2.1. Jokainen koehenkilö osallistui siis vain yhteen sisustustilanteeseen. Molemmissa sisustustilanteissa toteutettiin kuitenkin sekä hyvä että huono sisäympäristö, joista kumpaankin koehenkilö osallistui. Toinen sisäympäristötilanne toteutettiin noin viikon kuluttua ensimmäisestä tutkimuspäivästä.

Sisäympäristöjen järjestys oli vastabalansoitu koehenkilöiden välillä taulukon 3.2.1 mukaisesti. Tällä tavoin toimimalla pyrittiin kontrolloimaan esitysjärjestykseen liittyvät mahdolliset virhelähteet, kuten koetilanteeseen tottumiseen ja tehtävien oppimiseen liittyvät vaikutukset.

Tehtävistä käytettiin eri versioita jokaisella suorituskerralla. Kaikkien tehtävien kohdalla myös versioiden esitysjärjestykset vastabalansoitiin.

Ennen varsinaista koetilannetta koehenkilöt osallistuivat alkumittaukseen pienessä toimistolaboratoriossa, jossa koehenkilöiltä kerättiin erilaisten taustakyselyiden ja alkutehtävien avulla tietoa, jotta voitiin lisätä sisustusryhmien välisen vertailun luotettavuutta. Alkumittauksen avulla haluttiin tutkia ryhmien välisiä lähtökohtaisia eroja ja tarvittaessa ottaa

alkumittaus mukaan analyysihin kontrolloimaan sisustusryhmien erojen vaikutusta. Suureen avotoimistolaboratorioon siirryttiin yleensä kello 11.00.

Taulukko 3.2.1. Tutkimusaikataulu sekä sisäympäristö- ja sisustustilanteiden vastabalansointi. Taulukossa on esitetty koehenkilöiden lukumäärä kussakin ryhmässä.

	Ma	Ti	Ke	To	Pe	Ryhmät	Tutkittavia
Vikko 6	1. ryhmä I koepäivä		2. ryhmä I koepäivä	3. ryhmä I koepäivä		1.	4
Vikko 7			1. ryhmä II koepäivä	2. ryhmä II koepäivä	3. ryhmä II koepäivä	2.	3
Vikko 8	4. ryhmä I koepäivä		5. ryhmä I koepäivä	6. ryhmä I koepäivä		3.	4
Vikko 9			4. ryhmä II koepäivä	5. ryhmä II koepäivä	6. ryhmä II koepäivä	4.	4
Vikko 10	7. ryhmä I koepäivä				7. ryhmä II koepäivä	5.	6
Sisustusmuutos							
Vikko 12		8. ryhmä I koepäivä	9. ryhmä I koepäivä	10. ryhmä I koepäivä		6.	5
Vikko 13		8. ryhmä II koepäivä	9. ryhmä II koepäivä	10. ryhmä II koepäivä		7.	5
Vikko 15			11. ryhmä I koepäivä	12. ryhmä I koepäivä	13. ryhmä I koepäivä	8.	6
Vikko 16			11. ryhmä II koepäivä	12. ryhmä II koepäivä	13. ryhmä II koepäivä	9.	6
						10.	5
						11.	6
						12.	5
						13.	6

Neutraali sisustus SIS1
 Säilytetty sisustus SIS2
 Huono sisäympäristö SY1
 Hyvä sisäympäristö SY2

3.3 Koetilanteiden kulku molempina tutkimuspäivinä

Ennen kokeeseen osallistumista koehenkilöt ohjeistettiin nukkumaan edeltävä yö normaalisti, syömään riittävä aamupala kokeen kesto huomioiden ja käymään ennen kokeen alkua vessassa. Vaatetus pyrittiin vakioimaan ohjeistamalla koehenkilöitä pukeutumaan pitkiin housuihin, t-paitaa, pitkähihaiseen ohueen päällyspaitaan sekä lyhytvartisiin kenkiin. Koepäivän alussa vaatetuksen noudattaminen tarkistettiin pintapuolisesti. Koehenkilöt eivät saaneet kokeen aikana säädellä lämpötuntemustaan ja -viihtyvyyttään liikkumalla tai vaatetustaan säätämällä tai kenkiä riisumalla.

Koehenkilöt osallistuivat kokeeseen kahtena aamupäivänä peräkkäisillä viikoilla. Tutkimuspäivien etenemistä havainnollistetaan kuvassa 3.3.1.

Ensimmäisen tutkimuspäivän alussa koehenkilöt saivat vielä kirjallisen yleisinfon, jossa kerrottiin kokeen kulusta, koetilanteesta toimimisesta, tulosten ja henkilötietojen käsitte-

lystä sekä koehenkilön oikeuksista (mm. oikeus keskeyttää koe ilman erillistä syytä). Luettuana informaation koehenkilöt allekirjoittivat kirjallisen suostumuksen halukkuudesta osallistua kokeeseen.

Tämän jälkeen koehenkilöt kokoontuivat ensin pieneen avotoimistolaboratorioon alkumittauksia varten. Koehenkilöitä neuvottiin sulkemaan matkapuhelimensa sekä säätämään työtuoli itselleen sopivaan asentoon ja tarvittaessa kokeenjohtaja (Johanna Varjo) kävi auttamassa tuolin säätämisessä. Koehenkilöitä ohjeistettiin alkuun päivänselityksestä ja annettiin toimintaohjeita tietokoneen käytöstä, minkä jälkeen he täyttivät alkukyselyn sekä harjoittelivat paperilla toteuttavaa lämpötuntemuskyselyn täyttöä. Tämän lisäksi koehenkilöt suorittivat työmuistitehtäviä (sarjamuisti, operaatio sekä N-back). Kokeenjohtaja kävi aina ensin suullisesti läpi tehtävän ohjeet, jonka jälkeen koehenkilöt saivat harjoitella tehtävän tekoa. Harjoituksen jälkeen koehenkilöt tekivät tehtävän varsinaisen version, jonka jälkeen siirryttiin seuraavaan tehtävään. Koehenkilöitä myös ohjeistettiin esittämään mahdollisimman paljon kysymyksiä harjoittelujen aikana, jotta varsinaisten tehtävien aikana olisi selvää, miten tulee toimia. Kokonaisuudessaan ohjeistukseen ja alkumittaukseen kului aikaa 90 minuuttia.

Alkukyselyn ja -tehtävien jälkeen koehenkilöt saivat pitää tauon, jonka aikana heille tarjottiin sämpylä ja halukkailla oli mahdollisuus ottaa kahvia, teetä tai kaakaota. Myös käynti vessassa ja vapaa keskustelu muista kuin kokeeseen liittyvistä asioista oli sallittua. Tauko kesti noin 20 minuuttia. Tauon päätyttyä koehenkilöt siirtyivät suureen avotoimistolaboratorioon, jossa varsinainen tutkimus tehtiin. Aluksi koehenkilöitä opastettiin taas työtuolin säätämisessä itselle sopivaksi.

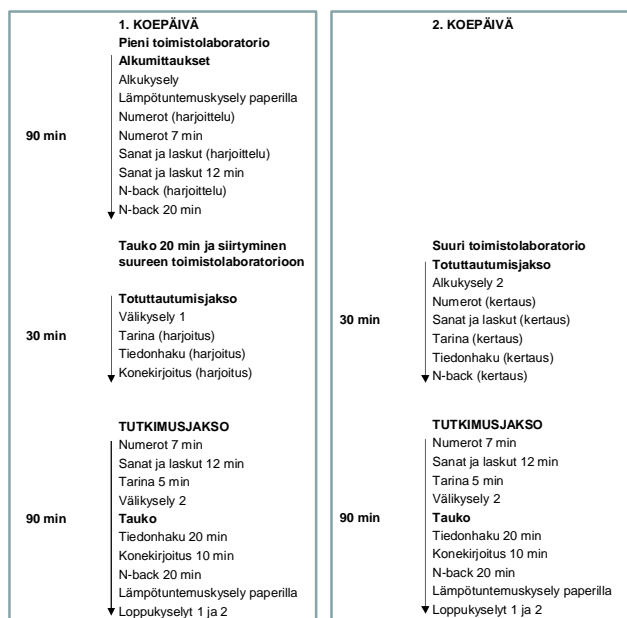
Ensimmäisenä tutkimuspäivänä avotoimistolaboratoriossa käytettiin puoli tuntia sisäympäristön olosuhteille totuttautumiseen. Tutkittaville ei kerrottu sisäympäristön olosuhteiden muuttamisesta eikä totuttautumistarkoituksesta. Totuttautumisen aikana koehenkilöt täyttivät ensimmäisen välikyselyn ja harjoittelivat uusia tehtäviä, joita ei aiemmin alkumittauksen aikana ollut tehty (tarina, tiedonhaku, konekirjoitus). Ennen kuin siirryttiin varsinaisiin koetehtäviin, koehenkilöille kerrottiin puheäänistä, joita tulisi kuulumaan eri puolilta huonetta tehtävien tekemisen aikana. Koehenkilöitä kehoitettiin kuitenkin keskittymään tehtävien tekemiseen ja heille kerrottiin, ettei puheäänien sisällöstä tulisi esittämään kysymyksiä myöhemmin. Tämän jälkeen painotettiin vielä, että koehenkilöiden tulisi pyrkiä tekemään tehtävät mahdollisimman tarkasti, mutta annettujen aikarajojen puitteissa. Tämän jälkeen kokeenjohtaja laitoi puheäänit päälle ja aloitettiin varsinaisten koetehtävien tekeminen.

Ensimmäisenä tehtiin sarjamuisti-, operaatio- sekä tarinatehtävä, joiden jälkeen koehenkilöt täyttivät toisen välikyselyn. Ennen seuraavia koetehtäviä pidettiin lyhyt muutaman minuutin tauko, jonka aikana koehenkilöiden oli mahdollista käydä vessassa ja heille tarjottiin myös vettä. Lyhyen tauon aikana koehenkilöt pysyivät kuitenkin avotoimistolaboratoriossa mahdollista vessakäyntiä lukuun ottamatta ja keskustelu ei ollut sallittua. Taukoa ei siis tarkoitettu virkistymiseen vaan ainoastaan välttämättömien tarpeiden hoitamiseen. Tauon aikana puheäänit oli kytketty pois. Tauon jälkeen koehenkilöt suorittivat loput koetehtävät, jotka olivat tiedonhaku-, konekirjoitus- ja N-back-tehtävä. Tehtävien jälkeen koehenkilöt täyttivät paperisen lämpötuntemuskyselyn sekä loppukyselyt. Kokeen loputtua koehenkilöitä muistutettiin vielä seuraavan viikon tutkimuspäivästä.

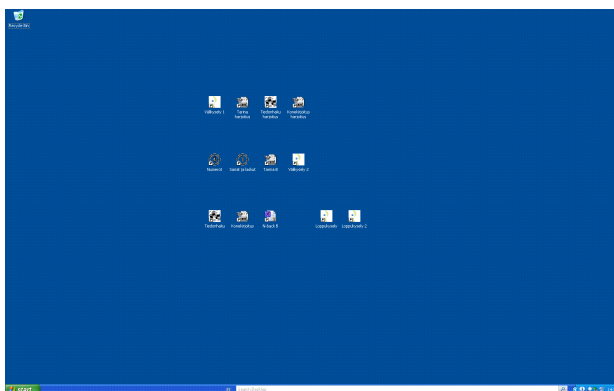
Toisen tutkimuspäivän alussa koehenkilöille tarjottiin sämpylä ja halukkaille kahvia, teetä tai kaakaota, jonka jälkeen koehenkilöt siirtyivät suoraan avotoimistolaboratorioon. Koehenkilöitä ohjeistettiin istumaan samalle työpisteelle kuin ensimmäisenä tutkimuspäivänä. Tutkimuspäivän alussa koehenkilöt totuttautuivat sisäympäristön olosuhteisiin puolen tunnin ajan. He täyttivät sinä aikana alkukyselyn sekä suorittivat tutkimuksen tehtävistä konekirjoitustehtävää lukuun ottamatta kertausversiot, jotta tehtävien ohjeet palautuivat mieleen. Tämän jälkeen siirryttiin varsinaisiin tehtäviin. Varsinaiset tehtävät suoritettiin samassa järjestyksessä kuin ensimmäisenä koepäivänä ja ennen tiedonhake tehtävää pidettiin lyhyt tauko. Kuvassa 3.3.2 on esitetty tietokoneen työpöytä, jossa näkyy myös koehenkilön näkemä koeproseduuri. Tutkimuspäivän päätyttyä koehenkilöille kerrottiin kokeen tarkoituksesta ja muutetuista sisäympäristön olosuhteista. Koehenkilöillä oli myös mahdollista itse esittää kysymyksiä.

Varsinainen koetilanteen pituus avotoimistolaboratoriossa molemmissa sisäympäristöissä oli puolitoista tuntia molempina tutkimuspäivinä. Tätä ennen koehenkilöiden annettiin tottua olosuhteille puolen tunnin ajan. Kokonaisuudessaan ensimmäinen tutkimuspäivä kesti noin neljä tuntia sisältäen päivän ohjeistuksen, alkumittauksen ja tauon.

Kokeenjohtaja valvoi tutkimustilannetta koko päivän ajan ja kiersi välillä huoneessa mahdollisimman äänettömästi seurataksaan, että tietokoneet toimivat kuten piti ja koehenkilöt eivät tehneet mitään ylimääräistä. Koehenkilöitä ohjeistettiin olemaan kiinnittämättä tähän huomiota. Lisäksi kokeenjohtaja kävi tehtävän ohjeet suullisesti läpi aina ennen tehtävän aloittamista. Kommunikointi toisten koehenkilöiden kanssa ei ollut sallittua tutkimuspäivän aikana ensimmäisen tutkimuspäivän taukoa lukuun ottamatta.



Kuva 3.3.1. Koehenkilöiden läpikäymä proseduuri koepäivinä 1 ja 2.



Kuva 3.3.2. Työasemalla testit ja kyselyt olivat toteutusjärjestyksessä.

3.4 Työsuoritumista mittaavat tehtävät

Työsuoritumista mitattiin tietokoneella suoritettavilla kuudella tehtävällä, jotka mittaavat laaja-alaisesti toimistotyössä tyypillisesti vaadittavia kykyjä (taulukko 3.4.1).

Taulukko 3.4.1. Tehtävät ja niiden pääasiallinen mittauskohde

Tehtävä	Mittauskohde
Sarjamuisti	Lyhytkestoinen muisti
Operaatio	Työmuisti
N-back	Työmuisti
Tiedonhaku	Työmuisti
Konekirjoitus	Psykomotoriikka
Tarina	Psykomotoriikka, luovuus, tekstin tuotto

3.4.1 Sarjamuisti

Sarjamuistitehtävä mittaa lyhytkestoista muistia. Tehtävässä esitetään tietokoneen ruudulla yhdeksän numeron sarjoja numero kerrallaan. Koehenkilön tehtävä on painaa numerot mieleensä mahdollisimman hyvin niiden esitysjärjestyksessä ja sarjan loputtua antaa vastauksensa klikkaamalla ruudulle ilmestyneitä numeronäppäimiä. Koehenkilöitä ohjeistettiin joko arvaamaan tai painamaan tyhjä-painiketta sellaisten numeroiden kohdalla, joita he eivät muistaneet. Vastausaikaa oli sarjan päättyessä aina 15 sekuntia ja kun koehenkilö oli antanut vastauksensa, ohjelma siirtyi seuraavaan numerosarjaan. Numerosarjoja esitettiin yhteensä 12 ja kokonaisuudessaan tehtävän suorittaminen kesti noin 7 minuuttia. Tehtävässä mitattiin, kuinka monta numeroa koehenkilö keskimäärin muisti koko tehtävän aikana oikein oikeilla paikoilla ja kuinka monta numeroa koehenkilö keskimäärin muisti numerosarjan alusta alkaen ennen ensimmäistä virhettä. Tämän lisäksi laskettiin virheprosentti aina tietyssä kohdassa sarjaa esitetyille numeroille eli esimerkiksi

kuinka paljon virheitä koehenkilö teki prosentuaalisesti sarjojen kolmansien numeroiden kohdalla.

Tehtävä ohjelmoitiin Visual Basic 6 -ohjelmistolla (Microsoft).

Sarjamuistitehtävää käytettiin myös alkumittauksen yhteydessä.

3.4.2 Operaatiotehtävä

Operaatiotehtävä on klassinen työmuistitehtävä. Se perustuu Turnerin ja Englen (1989) kehittämään Operation Span -tehtävään, josta on sittemmin kehitetty myös useita tietokoneistettuja, ryhmäkäyttöisesti validoituja versioita (esim. Unsworth ym., 2005; Pardo-Vasquez & Fernandez-Rey, 2008).

Tehtävässä esitettiin lasku-sana-pareja (kuva 3.4.1). Koehenkilön piti ensin 10 sekunnin kuluessa vastata, oliko esitetty lasku oikein vai väärin ja sen jälkeen painaa mieleensä ruudulla 2 sekunnin ajan esitetty sana. Tämän jälkeen ruudulla esitettiin seuraava lasku ja muistettava sana. Kun tietty määrä lasku-sana-pareja oli esitetty, koehenkilö kirjoitti näytölle muistamansa sanat. Esitettävien parien määrä ja siten myös muistettavan sanalistan pituus vaihteli tehtävän aikana 3:sta 8:aan. Tehtävä kesti kokonaisuudessaan noin 12 minuuttia.

Puolet laskuista koostui yhdistetystä kerto- ja pluslaskusta, puolet yhdistetystä kerto- ja miinuslaskusta. Muistettavat sanat valikoitiin WordMill-ohjelmalla (Laine & Virtanen, 1999) käyttäen kriteereinä 5–7 yksikön kirjainpituutta, 2–3 yksikön tavupituutta ja esiintymisfrekvenssiä miljoonaa sanaa kohti välillä 50–999.

Tulosten analysoinnissa käytettiin laskuoperaatioiden osalta Conwayn ym. (2005) suosittelemaa 85 %:n onnistumisrajaa. Koehenkilöt saivat palautetta laskusuorituksestaan tehtävän aikana ja heidät ohjeistettiin pyrkimään onnistumisrajan ylittävään tulokseen. Varsinainen mitattava tekijä oli kuitenkin sanojen muistaminen.

Tehtävä ohjelmoitiin Visual Basic 6 -ohjelmistolla (Microsoft).

Tehtävässä mitattiin oikeiden vastausten määrää sekä sanoissa että laskuissa. Tuloksena ilmoitetaan muistettujen sanojen kokonaismäärä prosentteina (maksimipistemäärä 58). Pienet virheet sanojen oikeinkirjoituksessa sallittiin.

Operaatiotehtävää käytettiin myös alkumittauksen yhteydessä.



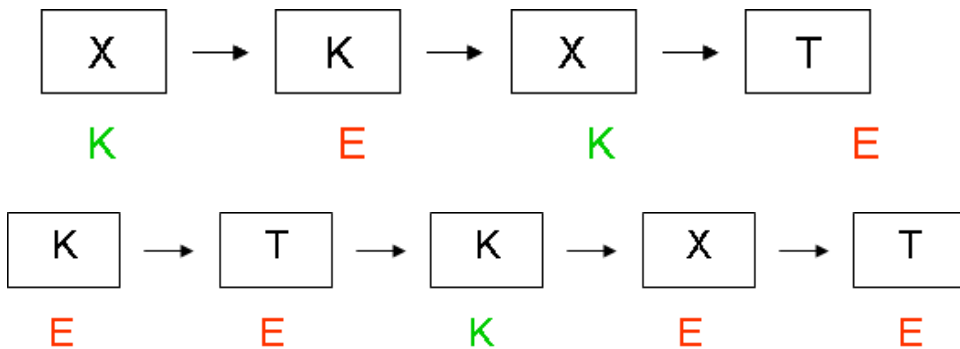
Kuva 3.4.1. Operaatiotehtävä.

3.4.3 N-back

N-back-tehtävä (Gray, Chabris, & Braver, 2003) mittaa työmuistia ja tarkkaavaisuuden ylläpitoa. 1-back ja 2-back-tasoilla tehtävän suorittaminen edellyttää työmuistia, etenkin työmuistin eksekutiivisia toimintoja (mm. reaaliaikainen monitorointi, muistisisällön jatkuva päivittäminen). 0-back-taso on yksinkertaisempi valintareaktio-tehtävä, joka mittaa tarkkaavaisuuden ylläpitoa. Visuaaliset ja motoriset tehtävävaatimukset säilyvät kaikilla vaikeustasoilla samoina, ainoastaan työmuistin kuormitusta vaihdellaan. Eri tasojen väliset erot tuloksissa selittyvät siten työmuistin toiminnoilla.

Tehtävässä koehenkilöille esitettiin tietokoneruudulla yksitellen kirjaimia. Kutakin kirjainta näytettiin 500 ms ajan ja kirjainten välillä oli 2500 ms tauko. Koehenkilöiden tuli reagoida kirjaimiin mahdollisimman nopeasti ja tarkasti. Reaktioissa käytettiin kahta näppäintä, joista "kyllä"-näppäintä painettiin oikean käden etusormella ja "ei"-näppäintä oikean käden keskisormella. "Kyllä"-näppäintä vastasi nuoli vasemmalle ja "Ei" näppäintä nuoli alas.

Helppimmalla, 0-back-tasolla koehenkilön piti painaa "kyllä" x-kirjainten kohdalla ja "ei" kaikkien muiden kirjainten kohdalla (kuva 3.4.2). Keskivaikealla 1-back-tasolla piti painaa "kyllä", mikäli kirjain oli sama kuin edellä esiintynyt kirjain, ja muulloin "ei". Vaikeimmalla 2-back-tasolla piti vastaavasti painaa "kyllä", mikäli kirjain oli sama kuin toiseksi edellinen kirjain. Koehenkilöille jaettiin myös paperilla ohjeet eri tasoista, jotta koehenkilöillä oli mahdollisuus myös tehtävän aikana varmistaa, miten tehtävässä tuli toimia.



Kuva 3.4.2. N-back-tehtävä. Ylhäällä 0-back-taso ja alhaalla 2-back-taso. (K="kyllä", E="ei")

Kutakin tasoa esitettiin kerrallaan 30 kirjaimen sarja. Yhdestä sarjasta 9 kirjainta (30 %) edellytti "kyllä"-vastausta. Kirjainten esitystavassa vaihdeltiin isoja ja pieniä kirjaimia, jotta koehenkilö ei pystynyt suorittamaan tehtävää pelkästään visuaaliseen tunnistukseen nojaten, vaan joutui prosessoimaan kirjaimia myös semanttisella tasolla. Yksi blokki sisälsi yhden sarjan kutakin vaikeustasoa (0-, 1- ja 2-back). Yksi tehtävä (suorituskerta) sisälsi puolestaan 3 blokkaa eli 3 kertaa jokaisen vaikeustason (3x30x3=270 kirjainta). Yhteen suoritukseen kului aikaa noin 20 minuuttia. Tehtävä ei edennyt helposta vaikeimpaan vaan vaikeustasojen esitysjärjestys vaihteli.

Tutkimusasetelman mukaisesti tehtävästä laadittiin eri versioita siten, että tehtävä muodostui kuudesta erilaisesta blokista, joiden järjestys vastabalansoitiin koehenkilöiden välillä (6 eri versiota). Tehtävän eri versiot vastabalansoitiin myös sisäympäristön ja testikerran (1./2. koepäivä) välillä. Lisäksi vaikeustasojen järjestys vastabalansoitiin kunkin yksilösuorituksen sisällä.

Tehtävä ohjelmoitiin E-prime 2.0 -ohjelmistolla (Psychology Software Tools Inc.).

Tehtävässä mitattiin reaktioaikaa (ms) ja oikeiden vastausten määrää.

N-back-tehtävää hyödynnettiin myös mahdollisten ryhmien välisten erojen tarkasteluun alkumittauksen yhteydessä ennen varsinaista koetilannetta. Alkumittauksessa kaikilla käytettiin identtistä versiota tehtävästä.

3.4.4 Tiedonhaku

Tiedonhaku mittaa työmuistia, tarkkaavaisuutta ja toiminnan strategista ohjausta. Tiedonhaku perustuu Jahncken ja Halinin (2011) kehittämään, alun perin ruotsinkieliseen tehtävään. Tehtävässä koehenkilöiden piti vastata esitettyyn kysymykseen hakemalla oikea tieto tietokoneen näytöllä olevasta taulukosta (kuva 3.4.3). Vastausaikaa oli jokaista kysymystä kohden yksi minuutti. Kysymykset tehtiin kieliopillisesti vakiorakenteisiksi, vaikka muotoilu ei ole suomenkielessä luonnollisin. Näin kuitenkin varmistettiin, että koehenkilön oli mahdollista nopeasti hahmottaa kunkin kysymyksen olennaiset osat rajatussa ajassa. Tehtävässä oli yhteensä 20 kysymystä, joista ensimmäiset 10 koski yhtä taulukkoa (maat) ja toiset 10 toista taulukkoa (työntekijät). Harjoitteluvaiheessa käytettiin vielä eri taulukkoa (vihannekset). Kysymykset jakaantuivat lisäksi helppoihin ja vaikeisiin kysymyksiin ja jokaisesta taulukosta aina puolet kysymyksistä oli vaikeita ja puolet helppoja. Vaikeiden kysymysten kohdalla koehenkilön tuli seurata kahta saraketta, joista toisen arvot olivat numeerisia ja toisen kategorisia ja löytää näiden sarakkeiden perusteella oikea vastaus sarakkeesta, jonka arvot olivat numeerisia. Helppoissa kysymyksissä taas koehenkilön tehtävänä oli seurata saraketta, jonka arvot olivat kategorisia ja löytää tämän sarakkeen tietojen perusteella oikea vastaus numeerisesta sarakkeesta. Koko tehtävän suorittamiseen kului aikaa noin 20 minuuttia.

Tehtävä ohjelmoitiin Visual Basic 6 -ohjelmistolla (Microsoft).

Tehtävässä mitattiin oikeiden vastausten kokonaismäärää ja oikeiden vastausten määrää erikseen vaikeissa ja helppoissa kysymyksissä. Lisäksi tutkittiin, montako kertaa vastausaika loppui kesken.

Maa	Asukas- määrä (milj.)	Moni- kielisyys	Pinta-ala (km ²)	Valtio- muoto	BKT (mrd \$)	Enemmistö- uskonto	Korkein pinnan- kohta (m)
1	12.26	Ei	449 964	Monarkia	1046	Protestantti	2104
2	4.79	Kyllä	385 199	Monarkia	207	Katolinen	2002
3	62.20	Ei	357 104	Tasavalta	2583	Protestantti	896
4	10.58	Kyllä	30 528	Monarkia	387	Katolinen	1007
5	61.54	Ei	551 695	Tasavalta	1953	Protestantti	2028
6	7.52	Kyllä	41 258	Tasavalta	309	Katolinen	875
7	16.49	Ei	41 526	Monarkia	625	Protestantti	2200
8	58.13	Ei	301 230	Tasavalta	1809	Katolinen	2541
9	10.61	Ei	92 391	Monarkia	203	Katolinen	788
10	5.32	Kyllä	338 145	Tasavalta	367	Protestantti	902
11	3.32	Ei	103 125	Tasavalta	215	Katolinen	756
12	56.16	Kyllä	504 782	Monarkia	1029	Katolinen	1009
13	3.05	Kyllä	39 250	Tasavalta	1121	Protestantti	802
14	4.40	Kyllä	38 316	Tasavalta	255	Katolinen	2225
15	5.51	Ei	43 094	Monarkia	212	Protestantti	668
16	28.15	Kyllä	499 352	Monarkia	2355	Protestantti	1725
17	8.45	Kyllä	68 752	Monarkia	1479	Katolinen	907
18	48.29	Kyllä	30 575	Tasavalta	2566	Protestantti	1655
19	3.07	Ei	537 625	Tasavalta	218	Katolinen	640
20	6.10	Ei	62 258	Monarkia	1209	Protestantti	725

KYSYMYS 1: Millä maalla, joka on monikielinen ja jonka korkein pinnankohta on yli 1000 m, on eniten asukkaita?

Kuva 3.4.3. Esimerkki tiedonhakutehtävästä ja vaikeasta kysymyksestä (taulukko: maat).

3.4.5 Konekirjoitus

Konekirjoitustehtävässä yhdistyvät havaitsemisen, kognition ja motoriikan erilaiset osa-
toiminnot (Rumelhart & Norman, 1982; Salthouse, 1986; Crump & Logan, 2010).

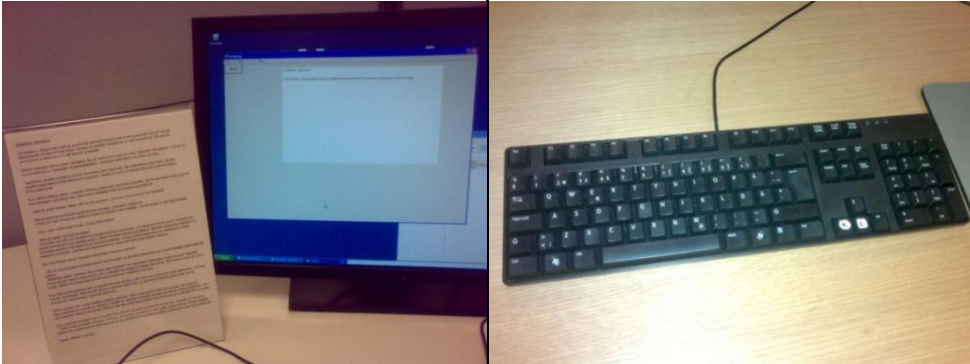
Tehtävässä (kuva 3.4.4) koehenkilöiden tuli kopioida saamansa teksti tietokoneelle näp-
päimistöllä kirjoittaen. Teksti tuli kirjoittaa mahdollisimman nopeasti mutta samalla virhei-
tä välttämällä. Tekstinä oli sanastoiltaan rikas, juonellisesti etenevä, yhdelle A4:lle kirjoitettu
satu (Juvonen, 2012a, 2012b). Teksti laitettiin pystyssä hieman kaltevasti olevaan lukute-
lineeseen, jonka saattoivat sijoitella vapaasti suhteessa näppäimistöön ja näyttöön. Koe-
henkilöiden tuli jäljentää teksti sellaisenaan ja heitä ohjeistettiin korjaamaan tekemänsä
mahdolliset omat näppäilyvirheet. Aikaraja tehtävässä oli kymmenen minuuttia.

Taitotaso ja strategiset erot tehtävän suorittamisessa (esim. kymmensormijärjestelmä)
voivat vaikuttaa huomattavasti tarkkaavaisuuden jakamiseen samanaikaisen lukemisen ja
kirjoittamisen välillä. Mahdollisia muutoksia koehenkilöiden tarkkaavaisuudessa ja strate-
giassa voitiin kontrolloida mittaamalla kirjoittamisessa tapahtuneiden lyhyiden taukojen
pituutta.

Tutkimusdatan keräämisessä hyödynnettiin ScriptLog -ohjelmaa (Strömqvist & Karlsson,
2002) ja tekstiin jääneiden virheiden tarkastamisen tukena online-ohjelmaa Text compa-
re! (<http://www.text-compare.com/>).

Suorituksista mitattiin nopeutta (näppäinpainallusten kokonaismäärä, lopullisen tuotoksen
merkkien määrä, kirjoitetut merkit yhteensä, sanansisäisen kirjoittamisen mediaaninope-

us), tarkkuutta (korjattujen virheiden määrä, huomaamatta jääneiden virheiden määrä, virheet yhteensä) ja kirjoittamisessa tapahtuneiden yli kahden sekunnin taukojen pituutta.



Kuva 3.4.4. Konekirjoitustehtävä ja näppäimistö.

3.4.6 Tarinat

Tarinatehtävä pohjautuu Sörqvistin, Nöstlin ja Halinin (2012) tutkimukseen, jossa tutkittiin puheäänien häiritsevyyttä kirjoitusprosessiin. Tehtävä mittaa psykomotoriikkaa, minä lisäksi se mittaa luovuutta ja kykyä tuottaa tekstiä. Tarinatehtävässä tietokoneen ruudulle ilmestyi kuva, josta koehenkilön tuli kirjoittaa tarina. Koehenkilöitä ohjeistettiin kirjoittamaan, mitä tahansa heille kuvasta tulee mieleen. Esitetyt kuvat olivat luontoaiheisia: vihreä metsätie sekä toisena luminen vuoristomaisema, jonka keskellä oli pieni mökki. Tarinan kirjoittamiseen oli aikaa viisi minuuttia ja koehenkilöitä ohjeistettiin kirjoittamaan mahdollisimman paljon, mutta korjaamaan kuitenkin mahdolliset kirjoitusvirheet. Tehtävän toteuttamisessa ja tutkimusdatan keräämisessä hyödynnettiin ScriptLog -ohjelmaa (Strömqvist & Karlsson, 2002). Kirjoittamisessa mitattiin kirjoitusnopeutta (valmiin tekstin merkkien määrä, kirjoitetut merkit yhteensä ja näppäinpainallusten määrää sekä sanojen ja lauseiden määrä), taukojen pituutta (tauot kirjainten, sanojen ja lauseiden välissä sekä yli kahden sekunnin tauot yhteensä) sekä tehtyjä virheitä kirjoittamisen aikana (poistettujen merkkien kokonaismäärä ja kerrat, jolloin koehenkilö on aloittanut korjaamisen kirjoittamisen aikana). Tarinoiden sisällöstä ei tehty laadullista arviota, sillä luovuuden arviointi on hyvin subjektiivista.

3.5 Kyselyt

Koehenkilöt vastasivat tutkimuspäivän aikana suuressa avotoimistolaboratoriossa kyselyihin sisäympäristölle altistamisen alussa, ensimmäisen altistustunnin jälkeen sekä lopussa kahden tunnin altistuksen jälkeen. Tämän lisäksi koehenkilöt täyttivät taustakyselyn alkumittauksen yhteydessä. Tällä tavalla oli mahdollista kartoittaa koehenkilöiden olotilassa tapahtuvia muutoksia altistuksen jatkuessa. Kyselyissä käytettyjä elementtejä, joita käydään tarkemmin läpi seuraavaksi, yhdistettiin eri vaiheissa. Tiettyjä osakysymyksiä toistettiin kokeen aikana, jotta ajallisen vaihtelun seuraaminen kyseisessä sisäympäristössä oli mahdollista.

Kyselyt ovat liitteissä 1-7. Lämpötuntemuskyselyä (liite 7) lukuun ottamatta kyselyt toteutettiin internetin avulla (Digium).

3.5.1 Alkumittauksen kyselyt

Alkumittauksen yhteydessä pienessä avotoimistolaboratoriossa kartoitettiin sellaisia taustatekijöitä, joiden arvioitiin saattavan vaikuttaa tuloksiin. Meluherkkyyttä mitattiin kolmella kysymyksellä Weinsteinin (1978) meluherkkyyškyselystä ja neljällä kysymyksellä Noise-q:sta (Schutte, Marks, Wenning, & Griefahn, 2007). Näihin perustuen muodostettiin meluherkkyyden summamuuttuja (Cronbachin alfa .88). Meluherkkyyden lisäksi kartoitettiin koehenkilön herkkyyttä lämpötilan ja vedon kokemisen osalta sekä pyydettiin koehenkilöitä arvioimaan eri kysymysten avulla, kuinka paljon he kiinnittävät yleensä huomiota sisustukseen. Tämä ns. "sisustussuuntatuneisuuskysely" kehitettiin tutkimusryhmän toimesta, koska haluttiin varmistaa, että eri sisustusryhmät eivät olisi kovin erilaisia sisustuksen arvioinnin ja potentiaalisten vaikutusten osalta. Sisustukseen liittyvien kysymysten pohjalta muodostettiin meluherkkyyden tavoin summamuuttuja (Cronbachin alfa .84). Lisäksi koehenkilöitä pyydettiin arvioimaan molempien tutkimuspäivien alussa, koekavatko he nukkuneensa riittävästi sekä heikentääkö jokin tekijä heidän normaalia toimintakykyään. Koehenkilöt täyttivät myös Short Five (S5) -persoonallisuuskyselyyn (Lönngqvist, Verkasalo, & Leikas, 2008; Konstabel ym., 2012) sisältyvät ulospäinsuuntatuneisuutta mittaavat osiot. Ulospäinsuuntatuneisuutta mitattiin, jotta voidaan tarvittaessa selvittää, onko sillä yhteyttä sisäympäristöön ja sisustukseen reagoimiseen. Kyselyn tuloksia ei raportoida tässä yhteydessä.

3.5.2 Kokeen aikana ja sen jälkeen tehdyt kyselyt

Kuormittavuus. Työskentelyn kuormittavuutta mitattiin muokatulla NASA-TLX (Task Load Index) -kyselyllä (Hart & Staveland, 1988; Moroney, Biers, & Eggemeier, 1995) ensimmäisen ja toisen altistustunnin jälkeen, jolloin koehenkilöitä pyydettiin arvioimaan kokemustaan edeltävän työskentelyjakson aikana. Neljä mitattavaa osaa olivat kokemus omasta kuormittuneisuudesta sekä turhautumisesta, arvio omasta suorituksesta sekä ponnistelun määrästä, jota tehtävän hyvin suorittaminen edellytti (Liite 4).

Väsyminen. Väsymistä kartoitettiin muokatulla SOFI-kyselyllä (Liite 3 ja 4), josta käytettiin henkistä työtä tyypittäviä faktoreita: uneliaisuus (vireystila), energian puute ja motivaation puute (Åhsberg, Gamberale, & Kjellberg, 1995; Åhsberg, Gamberale, & Gustafsson, 1998). Kustakin faktorista käytettiin kolmea kysymystä; vireystila (unelias, haukotuttava, raukea), energian puute (loppuunkulunut, uupunut, väsähtänyt) ja motivaation puute (innoton, välinpitämätön, passiivinen). Näistä faktoreista muodostettiin analysointia varten keskiarvomuuttujat (taulukko 3.5.1).

Oireet. Oireina mitattiin päänsärkyä, nenän vuotamista tai tukkoisuutta, kurkun kuivumista, silmien kuivumista tai ärtyisyyttä, väsymystä, huonovointisuutta sekä keskittymisvaikeuksia. Lisäksi kysyttiin koehenkilöiden hikoilusta tutkimusjakson aikana.

Työskentelyolosuhteet. Koehenkilöitä pyydettiin myös arvioimaan työskentelyolosuhteita kokonaisuudessaan. Arviot liittyivät lämpötilaan, vetoisuuteen, tunkkaisuuteen, ilman kuivuuteen, valaistukseen, hajuihin ja työpisteen ergonomiaan. Lisäksi koehenkilöitä pyy-

dettiin arvioimaan työtilan ääniympäristöä ja sen häiritsevyyttä. Koehenkilöitä pyydettiin vielä arvioimaan, valmiuttaan työskennellä pitkiäkin aikoja tehokkaasti vastaavanlaisissa lämpö- tai ääniolosuhteissa tai vastaavanlaisissa olosuhteissa kokonaisuudessaan.

Lämpötuntemus. Lämpötuntemusta mitattiin eri altistusaikoina kokonaistuntemuksena seitsenportaisella asteikolla: kylmä, viileä, hieman viileä, neutraali, hieman lämmin, lämmin ja kuuma (ISO 7730; Fanger, 1973). Lisäksi altistuksen lopussa lämpötuntemusta kysyttiin paikallisesti eri kehonosittain seitsenportaisella asteikolla. Tämän lisäksi koehenkilöt arvioivat paperikyselynä omaa lämpötuntemustaan jatkuvalla seitsenportaisella asteikolla altistuksen lopussa (Liite 7). Asteikon tasojen nimitykset olivat samat kuin edellä.

Tunnetilat. Aiemmissä tutkimuksissa on esitetty, että värit ja kasvit saattaisivat vaikuttaa suoriutumiseen ja viihtyvyyteen tunnetilojen kautta. ZIPERS (Zuckerman Inventory of Personal Reactions and Feelings) -kyselyllä (Zuckerman, 1977) selvitettiin koehenkilöiden emotionaalisia reaktioita ja niissä tapahtuvia muutoksia altistuksen aikana. Kysely muodostuu viidestä faktorista (pelko, positiiviset tunteet, viha, tarkkaavaisuuden säätely, suru). Pelkoa mitattiin kolmella, positiivisia tunteita neljällä, vihaa kahdella, tarkkaavaisuuden säätelyä kahdella ja surua yhdellä kysymyksellä. Pelkoa mitattiin esimerkiksi pyytämällä koehenkilöitä arvioimaan omaa pelokkuuttaan sillä hetkellä. Positiivisten tunteiden kokemisen selvittämiseksi koehenkilöt taas arvioivat esimerkiksi huolettomuuttaan ja iloisuuttaan ja vihan kohdalla taas haluaan loukata jotakuta. Tarkkaavaisuuden säätelyn mittaamiseksi koehenkilöt arvioivat esimerkiksi suoraan omaa tarkkaavaisuuttaan ja surun kohdalla taas suoraan omaa surullisuuden kokemusta sillä hetkellä. Muille, paitsi tarkkaavaisuuden säätelylle ja surulle, muodostettiin oma keskiarvomuuuttuja (taulukko 3.5.1). Tarkkaavaisuuden säätelyn heikon Cronbachin alfan vuoksi (alimmillaan .118) tarkkaavaisuutta käsitellään subjektiivisena tarkkaavaisuuden arviona perustuen kyselyn yhteen kysymykseen. Surua mitattiin alun perin vain yhdellä kysymyksellä.

Tilan elvyttävyyys. Työtilan elvyttävillä piirteillä pyritään palauttamaan kuluneita psykologisia voimavaroja (Hartig ym., 1997). Tilan elvyttävyyttä mitattiin muokatulla elvyttävyyškyselyllä (Hartig, Korpela, Evans, & Gärling, 1996), johon sisällytettiin kysymyksiä kolmesta elvyttävyyden kategoriasta (lumoutuminen, tuntu tilan johdonmukaisuudesta, tuntu työympäristön sopivuudesta itselle). Lumoutumista mitattiin kahdella, tilan johdonmukaisuutta neljällä ja tilan sopivuutta itselle kolmella kysymyksellä, joista jokaisesta muodostettiin oma keskiarvomuuuttujansa analysointia varten. Lumoutumisen Cronbachin alfa on hieman matala (hyvä sisäympäristö .574, huono sisäympäristö .610), mutta sitä tarkastellaan kuitenkin keskiarvomuuuttujana. Koehenkilöiden tuli arvioida, miltä työtila tuntuisi, mikäli he työskentelisivät vastaavanlaisissa työtiloissa päivittäin. Lumoutumista mitattiin esimerkiksi pyytämällä koehenkilöitä arvioimaan, miten paljon he kiinnittivät huomiota ympäristön kiinnostaviin asioihin, kun taas työtilan johdonmukaisuuden mittaamiseksi koehenkilöt arvioivat esimerkiksi paikan sekasortoisuutta. Kun mitattiin tilan sopivuutta itselle, koehenkilöitä pyydettiin arvioimaan, miten kyseisessä ympäristössä olemisen sopisi henkilön persoonallisuuteen.

Työn imu. Kyselyyn liitettiin kolme työnimua koskevaa kysymystä. Työn imua tutkittiin pyytämällä koehenkilöitä arvioimaan omaa vahvuuttaan ja tarmoa vastaavissa työtiloissa, työtilan inspiroivaa vaikutusta sekä omaa innokkuutta työskennellä vastaavissa tiloissa jatkossa.

Visuaalisen ilmeen arviointi. Sisustuksen sävyjen ja muun visuaalisen ilmeen vaikutuksen arvioimiseksi koehenkilöitä pyydettiin arvioimaan, kuinka paljon he kiinnittivät huomiota työskentelyn aikana työtilan sisustukseen. Tämän lisäksi he arvioivat työtilaa erilaisten kuvailevien adjektiivien avulla seitsenportaisella asteikolla (täysin eri mieltä - täysin samaa mieltä). Työtilaa arvioitiin esimerkiksi seuraavien adjektiivien avulla: hillitty, inspiroiva, houkutteleva, yksitoikkoinen, tyylikäs, tavallinen ja stimuloiva. Liitteessä X on esitetty kaikki adjektiivit. Kysely kehitettiin tutkimusryhmän toimesta tätä koetta varten.

Taulukko 3.5.1. SOFI-, ZIPERS- ja elvyttävyysskyselyn keskiarvomuuttujien Cronbachin alfojen vaihteluvälit. Yleensä keskiarvomuuttujaa pidetään hyvänä, kun Cronbachin alfa on vähintään noin 0.7.

		Hyvä sisäympäristö	Huono sisäympäristö
SOFI	Unisuus	.691 - .808	.627 - .772
	Energisyys	.765 - .885	.772 - .913
	Motivaatio	.756 - .800	.804 - .926
ZIPERS	Pelko	.540 - .839	.530 - .743
	Positiiviset tunteet	.809 - .905	.853 - .927
	Viha	.779 - .942	.681 - .885
Elvyttävyys	Lumoutuminen	.574	.610
	Johdonmukaisuus	.870	.863
	Tilan sopivuus itselle	.896	.894

3.6 Tilastolliset analyysit

Tutkimuksessa kerätyn datan analysointiin käytettiin PASW-ohjelmaa (PASW Statistics 18, SPSS Inc). Parametristen testien edellyttämä normaalijakaumaoletus testattiin Shapiro-Wilkin –testillä. Jakaumien sijaintien vertailu toteutettiin toistettujen mittausten t-testillä tai varianssianalyysin sekamallilla, jossa koehenkilöiden sisäisenä tekijänä oli sisäympäristö ja ryhmien välisenä tekijänä sisustustilanteet. Sellaisten kyselyosien kohdalla, joita oli mitattu saman sisäympäristötilanteen aikana useampaan kertaan, lisättiin sekamalliin myös altistusaika yhdeksi koehenkilöiden sisäiseksi tekijäksi. Koska altistusaika yksinään ei ole kiinnostava tekijä tutkimuskysymysten kannalta, altistusaikaa tarkastellaan ainoastaan käsiteltäessä yhdysvaikutuksia. Kun normaalijakaumaoletus ei toteutunut eivätkä jakaumat olleet samansuuntaisesti vinoja, analyysissä käytettiin edellä mainittujen testien epäparametrisiä vastineita, Wilcoxonin ja Mann-Whitney testejä sekä useampien ryhmien vertailuun Friedmanin testiä. Varianssianalyysin sekamallia käytettäessä muuttujien varianssien homogeenisyys tarkistettiin Mauchlyn sfäärisyystestillä; mikäli erot olivat tilastollisesti merkitseviä, analyysien tuloksille tehtiin virhepäätelmien vähentämiseksi vapausasteiden korjaus (Greenhouse–Geisser). Virhepäätelmien vähentämiseksi tarvittaville jatkovertailuille suoritettiin myös Benjamini-Hochberg –korjaukset (Benjamini & Hochberg, 1995).

Kaikissa merkitsevyystestauksissa kriteerinä käytettiin p -arvoa. Mitä pienempi p -arvo on, sitä suuremmalla todennäköisyydellä tulosten ero ei johdu sattumasta. Tuloksiksi nostetaan vain tilastollisesti merkitsevät erot. Ero on tilastollisesti merkitsevä, jos $p < .05$. Jos

sisäympäristötilanteita vertaillen saadaan $p < .05$ tulos, on hyvin epätodennäköistä, että kyseisellä sisäympäristötekijällä ei olisikaan vaikutusta tutkittuun asiaan. Kun $p < .01$, ero on erittäin merkitsevä.

On huomattava, että $p < .05$ tarkoittaa, että tulos on tilastollisesti merkitsevä eli tutkittujen tilanteiden voidaan tulkita poikkeavan toisistaan. P-arvo ei kuitenkaan suoraan kerro havaitun vaikutuksen suuruudesta ja voimakkuudesta (ns. efektikoko). Tilastollisesti merkitsevä ei ole siis välttämättä sama asia kuin käytännön kannalta merkittävä. Muutoksen suuruutta voidaan arvioida esimerkiksi prosentuaalisesti, jos muutos on tilastollisesti merkitsevä. Jos prosentuaalinen muutos on selkeä, tuloksella on myös käytännön merkittävyyttä.

Analyyseistä poistettiin N-back-tehtävän kohdalla yksi ja tarinatehtävästä yksi koehenkilö ohjeiden väärinymmärtämisen takia. Lisäksi N-back-tehtävän kohdalla koehenkilöiden sisäiset poikkeamat reaktioajoissa huomioitiin poistamalla ne arvot, jotka poikkesivat koehenkilön omasta keskiarvosta yli 2,5 keskihajontaa. Kaikki tehtävät analysoitiin ensin koko ryhmällä, mutta tämän jälkeen tulos tarkistettiin vielä poistamalla yli kolme keskihajontaa ryhmän keskiarvosta poikkeavat.

4. TULOKSET

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen varsinaiset tulokset. Tutkimustilanteiden yleiskuvaus esitettiin luvussa 2.1, joka kannattaa kerrata tässä vaiheessa lukemista. Tutkimustilanteiden ilmastointiolosuhteet ovat taulukossa 2.3.1, huoneakustiset olosuhteet taulukossa 2.4.2 ja kuvassa 2.4.2, puheäänten tasot ja puheen erotettavuusarvot taulukossa 2.5.1 ja kuvassa 2.5.6 sekä sisustuksen sävyt taulukossa 2.6.1 ja kuvissa 2.6.1-3.

4.1 Alkumittaus

Alkumittaus tehtiin, jotta voitiin selvittää, eroavatko eri sisustustilanteisiin rekrytoidut ryhmät (ks. luku 2.1) toisistaan erityisesti työmuistikapasiteetin, meluherkkyyden tai sisustussuuntautuneisuuden suhteen. Näin voitiin arvioida sisustusryhmien lähtökohtaisia eroja ja huomioida ne tarvittaessa sisustusta koskevilla tuloksilla.

Sisustustilanteiden ryhmät eivät eronneet meluherkkyyden ($p=.31$) tai sisustussuuntautuneisuuden suhteen ($p=.56$). Alkutehtävien [sarjamuisti, muistetut numerot alusta alkaen ($p=.19$), operaatio, painottaen vaikeutta ($p=.37$)] kohdalla eroa ryhmien välillä ei myöskään havaittu. N-backin kohdalla havaittiin alkumittauksessa ero ryhmien välillä tarkkaavaisuuden osalta toisen 1-back-tehtävän ($p=.04$) kohdalla, jolloin sävytettyyn sisustustilanteeseen rekrytoitu ryhmä suoriutui heikommin. Tämän eron tulkittiin kuitenkin johtuvan sattumasta, sillä muiden vertailujen osalta ero sisustustilanneryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevä tarkkaavaisuuden (kaikki p -arvot yli $.05$) tai reaktioaikojen (kaikki p -arvot yli $.05$) kohdalla.

Näin ollen voidaan olettaa, että ryhmien suoriutumista eri sisustustilanteissa voidaan vertailla keskenään. Lisäksi ryhmät eivät poikkea toisistaan sisustussuuntautuneisuuden osalta, joten ryhmien arvioita sisustuksen ilmeestä voitaneen luotettavasti verrata keskenään.

4.2 Työsuoriutuminen ja sisäympäristö

Sisäympäristöllä tarkoitetaan tässä luvussa avotoimiston puheäänten vaimennusta, lämpötilaa ja ilmanvaihtoa (luku 2.1). Sisäympäristö vaikutti oletusten mukaisesti kahteen tehtävään (sarjamuisti ja operaatio) ja yhteen tehtävistä (tarinat) oletusten vastaisesti. N-back-tehtävässä vaikutus oli heikko ja kahteen tehtävään (konekirjoitus ja tiedonhaku) sisäympäristö ei vaikuttanut ollenkaan. Objektiviisen työsuoriutumisen tulokset on koottu taulukkoon 4.2.1.

Taulukko 4.2.1. Työsuoritumista mittaavien testien tulokset koottuna. Plusmerkki (+) tarkoittaa, että ko. olosuhteessa suoriutuminen oli tilastollisesti merkitsevästi parempi.

ITSENÄISET VAIKUTUKSET	SISÄYMPÄRISTÖ		SISUSTUKSEN SÄVY	
	SY1 huono	SY2 hyvä	SIS1 neutraali	SIS2 sävytetty
<u>Työmuistitehtävät</u>				
Tiedonhaku taulukosta				
Numerot (sarjamuisti)		+		
Operaatio (sanat ja laskut)		+		
N-back: oikeiden vastausten määrä		+		
N-back: reaktioaika				
<u>Psykomotoriikka</u>				
Konekirjoitus (tekstin kopiointi)				
<u>Luovuus ja tekstin tuottaminen</u>				
Tarinan keksiminen: tekstin tuotto	+			
Tarinan keksiminen: sujuvuus	+			+

YHTEISVAIKUTUKSET

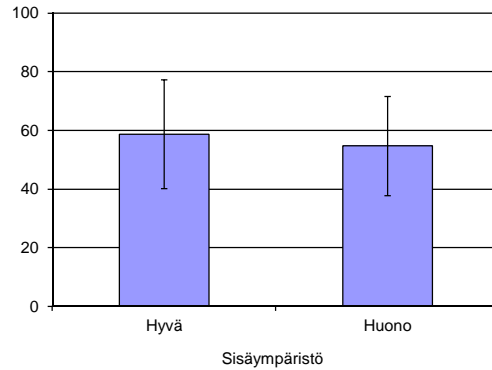
Operaatiotehtävä:

Sävytetty sisustus voimisti hyvän sisäympäristön positiivista vaikutusta.

4.2.1 Sarjamuisti

Sarjamuistitehtävässä suoriuduttiin paremmin hyvässä kuin huonossa sisäympäristössä. Sisäympäristöllä oli päävaikutus suoriutumiseen kaikkien oikealla paikalla muistettujen numeroiden keskiarvossa ($F_{1,63}=5.8$, $p=.019$, $\eta^2=.084$; kuva 4.2.2). Hyvässä sisäympäristössä annettiin enemmän oikeita vastauksia kuin huonossa sisäympäristössä. Huonossa sisäympäristössä saatu tulos vastaa keskimäärin noin 7 % laskua suoritustasossa siihen nähden, mihin samat henkilöt pystyvät hyvissä olosuhteissa. Sarjamuistin kohdalla ei löytynyt yli kolme keskihajontaa poikkeavia koehenkilöitä.

Oikein muistetut numerot keskimäärin [%]

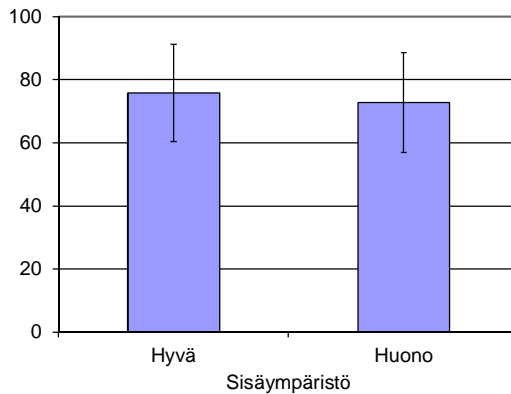


Kuva 4.2.2. Oikein muistetut numerot keskimäärin sarjamuistitehtävässä. Keskiarvot ja -hajonnat.

4.2.2 Operaatiotehtävä

Operaatiotehtävässä suoriuduttiin paremmin hyvässä kuin huonossa sisäympäristössä. Sisäympäristöllä oli päävaikutus muistettuihin sanoihin, mikä näkyi oikeiden vastausten lukumäärässä ($F_{1,63}=11.0$, $p=.002$, $\eta^2=.15$; kuva 4.2.3). Tulos vastaa 4 % suoritustason laskua huonossa sisäympäristössä. Kun analyyseissä käytettiin suositeltua 85 % onnistumiskriteeriä laskujen suhteen, analyyseistä jouduttiin poistamaan noin puolet molempien sisustusryhmien osalta. Molemmissa ryhmissä analysoitavien määrä oli tämän jälkeen 16. Kriteerin käyttäminen ei kuitenkaan muuttanut havaittua tulosta ($F_{1,30}=6.5$, $p=.02$, $\eta^2=.18$).

Oikein muistetut sanat [%]

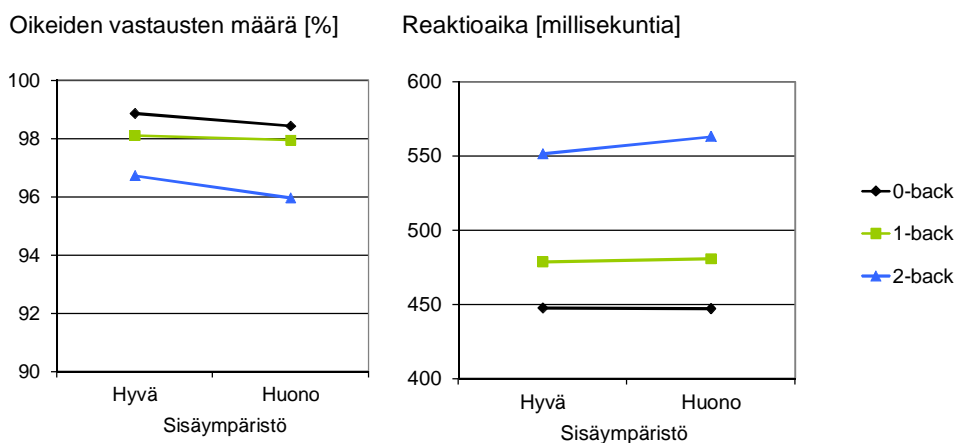


Kuva 4.2.3. Oikein muistetut sanat operaatiotehtävässä. Keskiarvot ja -hajonnat.

4.2.3 N-back

Sisäympäristöllä oli päävaikutus vastaustarkkuuteen ($F_{1,62}=4.0$, $p=.05$, $\eta^2=.061$; kuva 4.2.4), työmuistia mittaavassa N-back-tehtävässä. Hyvässä sisäympäristössä annettiin enemmän oikeita vastauksia. Vaikutuksen efektikoko oli kuitenkin pieni vastaten vain 0.5 prosentin laskua suorituksessa huonossa sisäympäristössä. Havaittu vaikutus hävisi, kun poistettiin yli kolme keskihajontaa keskiarvosta poikkeavat henkilöt ($p=.13$). Koska aiemmin löydetty ero oli pieni jo ennen poistoja, voidaan päätellä, ettei sisäympäristö vaikuttanut suuresti tarkkuuteen N-back-tehtävässä. Sisäympäristöllä ei ollut vaikutusta tehtävässä esiintyneisiin reaktioaikoihin ennen ($p=.51$; kuva 4.2.4) tai jälkeen ($p=.99$) poistojen.

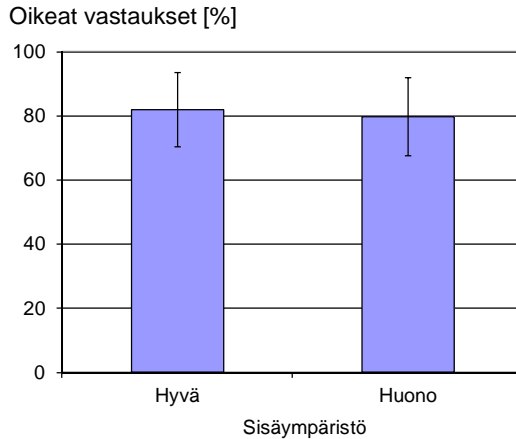
Vaikeustasolla oli päävaikutus sekä vastaustarkkuuteen ($F_{1,91}=41$, $p<.001$, $\eta^2=.40$) että reaktioaikaan ($F_{1,72}=56$, $p<.001$, $\eta^2=.47$). Koska sisäympäristöllä ja vaikeustasolla ei kuitenkaan ollut yhteisvaikutusta tarkkuuteen ($p=.29$) tai reaktioaikaan ($p=.29$) eli sisäympäristö ei vaikuttanut eri tavoin eri vaikeustasoilla, vaikeustason päävaikutus kertoo vain tasojen olevan vaikeudeltaan erilaiset, kuten oli tarkoitus.



Kuva 4.2.4. Sisäympäristön vaikutus vastaustarkkuuteen (vasen) ja reaktioaikoihin (oikea) N-back-tehtävän eri vaikeustasoilla.

4.2.4 Tiedonhaku

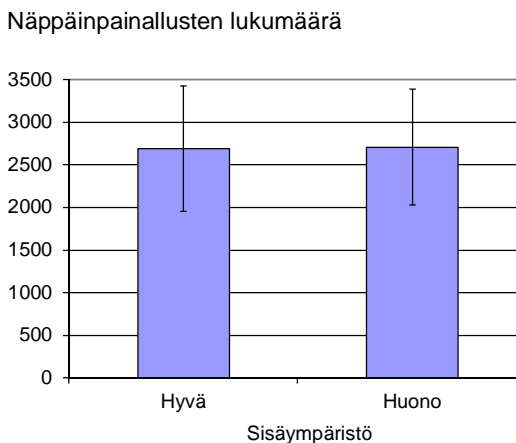
Sisäympäristöllä ei ollut vaikutusta tiedonhakutehtävässä suoriutumiseen. Sisäympäristöllä ei näin ollen ollut vaikutusta oikeiden vastausten kokonaisprosenttiin ($p=.11$; kuva 4.2.5) eikä siihen, kuinka usein vastausaika loppui kesken vaikeissa ($p=.24$) kysymyksissä. Helppojen kysymysten kohdalla vastausaika ei loppunut kesken. Tulos ei muuttunut, vaikka analyseistä poistettiin poikkeavat henkilöt.



Kuva 4.2.5. Suoriutuminen tiedonhakutehtävässä. Keskiarvot ja -hajonnat.

4.2.5 Konekirjoitus

Motoriikkaa mittaavassa konekirjoitustehtävässä ei havaittu sisäympäristön vaikutusta kirjoitusnopeuteen (kuva 4.2.6), tarkkuuteen tai lyhyiden taukojen määrään millään mittarilla (kaikki p -arvot yli .05). Tulos ei muuttunut, vaikka analyyseistä poistettiin poikkeavat henkilöt.



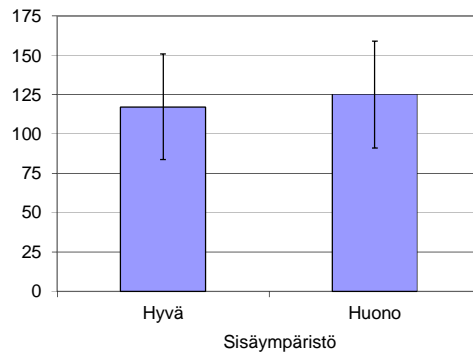
Kuva 4.2.6. Näppäinpainallusten määrä konekirjoitustehtävässä. Keskiarvot ja -hajonnat.

4.2.6 Tarinat

Tarinatetehtävässä sisäympäristö vaikutti suoriutumiseen oletusten vastaisesti. Huonossa sisäympäristössä suoriuduttiin paremmin kuin hyvässä. Sisäympäristöllä oli päävaikutus

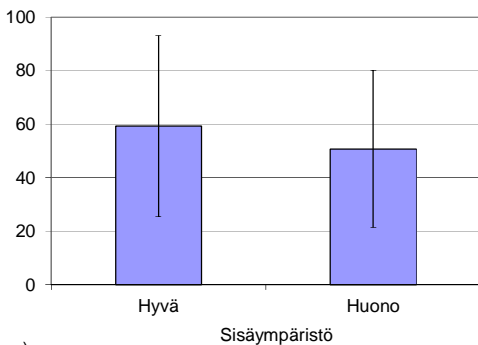
tuotteliaisuuteen eli kirjoitettujen tekstien pituuteen, mikä näkyi valmiin tekstin merkkien määrässä ($F_{1,62}=12$, $p<.01$, $\eta^2=.16$), näppäinpainallusten ($F_{1,62}=15$, $p<.001$, $\eta^2=.19$) ja kirjoitettujen merkkien yhteismäärässä ($F_{1,62}=11.1$, $p<.01$, $\eta^2=.15$) sekä sanojen määrässä ($F_{1,62}=12$, $p<.01$, $\eta^2=.163$; kuva 4.2.7). Sisäympäristöllä oli päävaikutus myös kirjoittamisen sujuvuuteen, mikä näkyi taukojen yhteispituudessa ($F_{1,62}=5.9$, $p=.02$, $\eta^2=.087$; kuva 4.2.8a) sekä tauoissa sanojen ($F_{1,62}=6.5$, $p<.02$, $\eta^2=.095$) ja lauseiden ($F_{1,58}=7.3$, $p<.01$, $\eta^2=.112$) välillä. Nämä sisäympäristön vaikutukset ilmenivät parempana suoriutumisenä huonossa sisäympäristössä, jolloin huonossa sisäympäristössä kirjoitettiin pidempiä tekstejä ja kirjoittaminen oli sujuvampaa. Sisäympäristö ei kuitenkaan vaikuttanut virheiden tekemiseen, jota mitattiin poistettujen merkkien kokonaismääränä ($p=.70$) sekä korjattujen virheiden määränä ($p=.06$; kuva 4.2.8b). Tulokset muuttuivat vain hieman, kun analyyseistä poistettiin poikkeavat henkilöt.

Sanojen lukumäärä



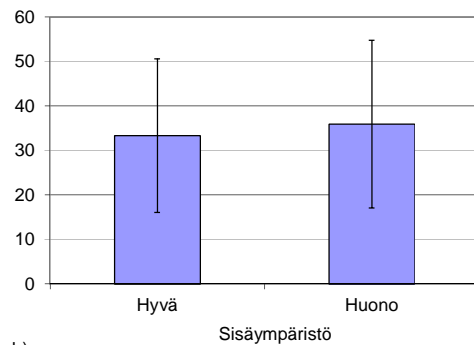
Kuva 4.2.7. Kirjoitettujen sanojen lukumäärä tarinatehtävässä. Keskiarvot ja -hajonnat.

Yli 2 sekuntia kestäneiden taukojen määrä



a)

Korjattujen virheiden lukumäärä



b)

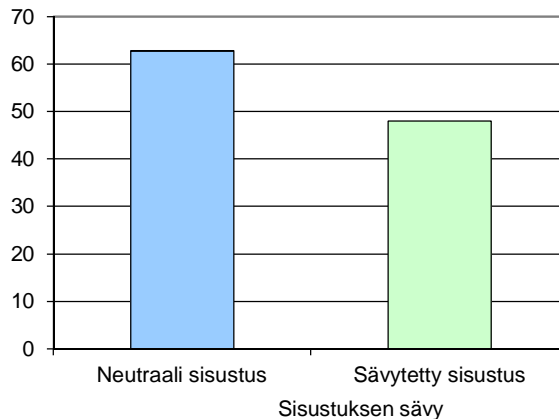
Kuva 4.2.8. a) Pitkien taukojen määrä tarinatehtävässä. b) Korjattujen virheiden lukumäärä tarinatehtävässä. Keskiarvot ja -hajonnat.

4.3 Työsuoriutuminen ja sisustuksen sävy

Sisustuksen sävy vaikutti tarinan tuottamiseen, mutta muiden tehtävien kohdalla vaikutusta ei havaittu. Tarina tehtävässä sisustuksella oli päävaikutus taukojen yhteispituuteen ($F_{1,62}=4.6$, $p=.04$, $\eta^2=.070$; kuva 4.3.1) sekä taukoihin sanojen ($F_{1,62}=6.4$, $p=.01$, $\eta^2=.094$) ja lauseiden ($F_{1,58}=5.8$, $p=.02$, $\eta^2=.090$) välissä, mikä ilmeni sujuvampana kirjoittamisena sävytetyssä sisustuksessa. Muihin mitattuihin tekijöihin (tekstin tuottaminen ja virheiden tekeminen) sisustuksen sävyllä ei ollut vaikutusta (kaikkien vertailujen p -arvot yli .05).

Sisustuksen sävy ei vaikuttanut suoriutumiseen työmuistia mittaavassa sarjamuistitehtävässä ($p=.43$), operaatiotehtävässä ($p=.50$), N-back-tehtävässä tarkkaavaisuuden ($p=.26$) tai reaktioaikojen ($p=.39$) osalta tai tiedonhakutehtävässä (oikeiden vastausten kokonaisprosentti, $p=.86$). Myöskään suoriutumiseen konekirjoitustehtävässä ei sisustuksen sävyllä ollut vaikutusta millään muuttujalla mitattuna (kaikki p -arvot yli .05).

Yli 2 sekuntia kestäneiden taukojen määrä



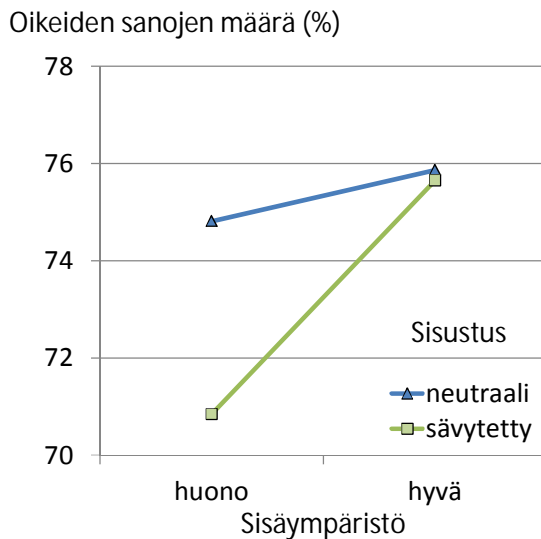
Kuva 4.3.1. Pitkien taukojen määrä yhteensä tarinatehtävässä. Keskiarvot ja -hajonnat.

4.4 Yhteisvaikutukset työsuoriutumiseen

Operaatiotehtävässä sisäympäristöllä ja sisustuksella oli yhteisvaikutus oikein muistettujen sanojen lukumäärään ($F_{1,63}=4.5$, $p=.04$, $\eta^2=.067$; kuva 4.4.1). Sisäympäristön vaikutus suoriutumiseen oli voimakkaampi sävytetyssä sisustuksessa kuin neutraalissa sisustuksessa. Tämä ilmeni siten, että neutraalissa sisustuksessa suorituksessa ei ollut eroa eri sisäympäristöjen välillä ($p=.36$), mutta sävytetyssä sisustuksessa huono sisäympäristö heikensi suoriutumista hyvään sisäympäristöön verrattuna ($t(33)=-3.9$, $p<.001$).

Tulos on vastakkainen sen oletuksen kanssa, että sävytetty, elvyttävämpi sisustus vähentäisi sisäympäristön negatiivisia vaikutuksia.

Muiden tehtävien osalta yhteisvaikutusta sisäympäristön ja sisustuksen sävyn välillä ei havaittu. Näin ollen erot suorituksessa eri sisäympäristöissä pysyivät samanlaisina sisustuksen sävyistä riippumatta.



Kuva 4.4.1. Sisäympäristön ja sisustuksen yhteisvaikutus oikeisiin vastauksiin operatiivitehtävässä.

4.5 Kyselyjen tulokset

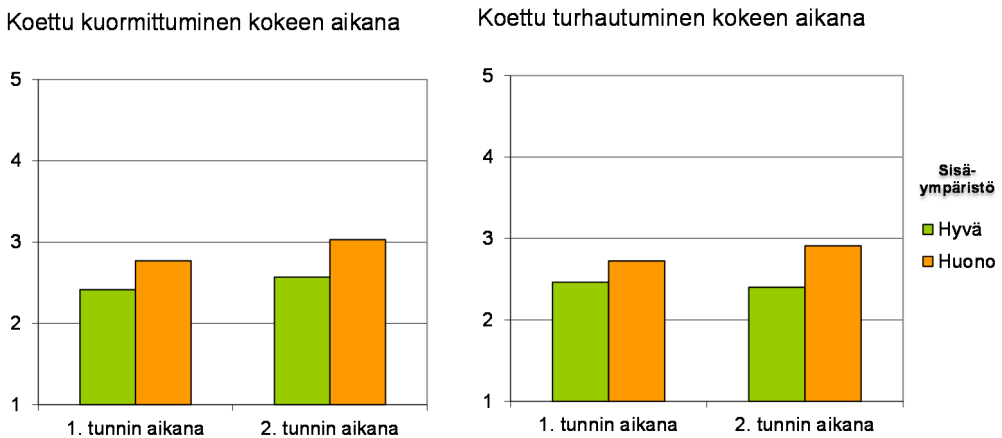
Taulukossa 4.5.1 on esitetty tiivistetysti kyselyiden tulokset.

Taulukko 4.5.1. Yhteenvedo kyselytuloksista. Vertailu on tehty vasemmalla sisäympäristötilanteiden ja oikealla sisustustilanteiden kesken. Miinusmerkki (-) tarkoittaa, että mittausulos oli heikompi verrattuna toiseen tilanteeseen. Merkin puuttuessa eroa ei ollut.

	SISÄYMPÄRISTÖ		SISUSTUKSEN SÄVY neutraali sävytetty
	huono	hyvä	
SOFI väsyminen			
Vireystila (unisuus)	-		
Energisyys	-		
Motivaatio	-		
NASA kuormittavuus			
Henkinen kuormittuminen	-		
Turhautuminen	-		
Suoriutuminen			
Ponnistelu			
LÄMPÖTUNTEMUKSET			
Lämpötuntemus yleisesti	-		
Hikoilu	-		
ÄÄNIYMPÄRISTÖN KOKEMINEN			
Puheääniin tottuminen	-		-
Keskittymiskyky	-		-
Huomion kiinnittyminen ääniin	-		
Ääniympäristön miellyttävyyys			
HAITTA TYÖSUORIUTUMISELLE			
Kuumuus	-		-
Kylmyys		-	
Vetoisuus		-	
Läheltä kuuluvat puheäänet	-		
Kauempaa kuuluvat puheäänet	-		
Näppäimistöjen ja koehenkilöiden äänet	-		
Ilmastoinnin humina		-	
ILMANLAATU			
Hajut	-		-
Tunkkaisuus	-		-
ITSEARVIOITU TYÖTEHOKKUUS			
Kokonaisuutena	-		
Lämpöolosuhteiden osalta	-		
Äänioolosuhteiden osalta	-		
TYÖSKENTELYOLOSUHTEET			
Olosuhteet kokonaisuudessa	-		
Tehtävät tempaisivat mukaan	-		
Valaistus			
Näytön himmeys tai kirkkaus			
Tytyväisyys sermien määrään	-		
Ergonomia			
Häiriö toisten ihmisten läsnäolosta			
Toiset työpisteet liian lähellä omaani			
TUNNETILAT			
Peiko			
Positiivinen tunne	-		
Viha			
Tarkkaavaisuus	-		
Suru	-		
ELVYTTÄVYYS			
Lumoutuminen			
Johdonmukaisuuden puute	-		
Sopivuus itselle			-
TYÖN IMU			
Vahvuus ja tarmokkuus			
Tilan inspiroiva vaikutus			-
Innokkuus työskennellä jatkossa vastaavissa työtiloissa	-		
OIREET			
Päänsärky	-		
Nenäoireet			
Kurkkuoireet	-		
Silmäoireet			
Väsymys	-		
Huonovointisuus	-		
Keskittymisvaikeudet	-		

4.5.1 Itsearvioitu työsuoritus ja kuormittuminen

Kuormittuneisuudessa ja turhautumisessa havaittiin eroja sisäympäristöjen välillä. Olo koettiin kuormittuneemmaksi huonossa kuin hyvässä sisäympäristössä sekä ensimmäisen ($Z=-3.0$, $p<.01$) että toisen altistustunnin ($Z=-3.4$, $p<.01$) aikana. Altistusajan edetessä kuormittuneisuus myös kasvoi huonossa sisäympäristössä ($Z=-2.2$, $p=.03$). Vastaavaa muutosta ei havaittu hyvässä sisäympäristössä ($p=.12$). Huonossa sisäympäristössä olo koettiin lisäksi turhautuneemmaksi toisen altistustunnin aikana kuin hyvässä sisäympäristössä ($Z=3.3$, $p<.01$; kuva 4.5.1). Vastaavaa eroa ei havaittu vielä ensimmäisen altistustunnin kohdalla ($p=.08$) eikä tilastollisesti merkitseviä muutoksia tapahtunut tarkasteltaessa sisäympäristöjen sisällä tapahtuvia muutoksia.



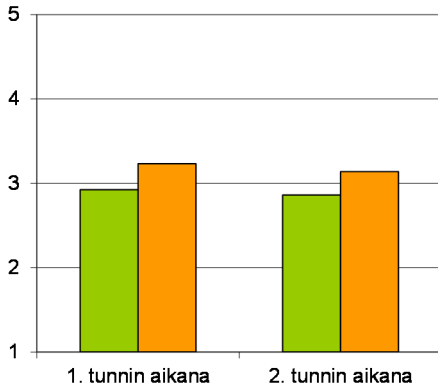
Kuva 4.5.1. Kuormittuminen ja turhautuminen. Keskiarvot. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon.

Tehtävien suorittaminen vaati enemmän ponnistelua huonossa kuin hyvässä sisäympäristössä ensimmäisen altistustunnin aikana ($Z=-2.7$, $p=.01$). Merkitsevä ero ponnistelun määrässä kuitenkin katosi toisen altistustunnin aikana ($p=.061$). Ero sisäympäristöjen välillä kuitenkin säilyi samansuuntaisena ($p=.061$).

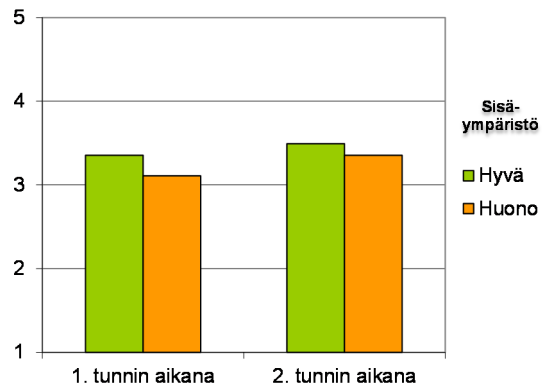
Sisäympäristöllä ei ollut vaikutusta arvioihin omasta suoriutumisesta ($p>.05$; kuva 4.5.2).

Sisustuksen sävyllä ei ollut vaikutusta kuormittumiseen, turhautumiseen, arvioon omasta suoriutumisesta tai ponnistelun määrään ($p>.05$).

Koettu ponnistelun tarve kokeen aikana



Arvio omasta suoriutumisesta



Kuva 4.5.2. Ponnistelun tarve ja kokemus omasta suoriutumisesta koepäivän aikana. Keskiarvot. Asteikko vasemmalla: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon. Asteikko oikealla: 1 Huonosti, 5 Hyvin.

4.5.2 Väsymys ja motivaatio

Väsymyksen kokemusta koetilanteiden aikana kartoitettiin SOFI-kyselyn avulla. Sisäympäristöllä oli päävaikutus vireyteen, mikä ilmeni siten, että huonossa sisäympäristössä olo koettiin unisemmaksi kuin hyvässä sisäympäristössä ($F_{1,63}=10$, $p<.01$, $\eta^2=.14$; kuva 4.5.3). Altistusajalla ja sisäympäristöllä ei ollut yhteisvaikutusta unisuuteen.

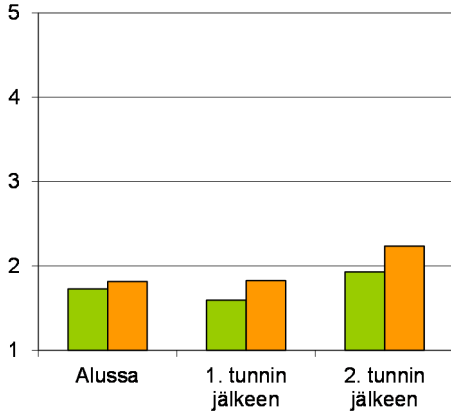
Sisäympäristöllä oli päävaikutus myös energisyyteen, mikä ilmeni vähempänä energisyytenä huonossa sisäympäristössä hyvään sisäympäristöön verrattuna ($F_{1,63}=20$, $p<.001$, $\eta^2=.24$). Altistusajalla ja sisäympäristöllä oli myös yhteisvaikutus energisyyteen ($F_{2,126}=9.4$, $p<.001$, $\eta^2=.130$) eli altistusaika vaikutti energisyyden kokemiseen eri sisäympäristöissä eri tavoin. Huonossa sisäympäristössä energisyys väheni koko altistusajan, joka oli nähtävissä jo ensimmäisen altistustunnin jälkeen sisäympäristöjen välisenä erona ($t(64)=3.7$, $p<.01$) jatkuen toisen altistustunnin kohdalla ($t(64)=5.0$, $p<.001$). Muutos energisyydessä huonossa sisäympäristössä näkyi alun ja ensimmäisen altistustunnin ($t(64)=-2.7$, $p=.01$) sekä ensimmäisen ja toisen altistustunnin ($t(64)=-6.4$, $p<.001$) välillä. Hyvässä sisäympäristössä energisyys väheni vasta toisen altistustunnin aikana ($t(64)=-4.5$, $p<.001$). Energisyyden ajallinen muutos on esitetty kuvassa 4.5.3.

Lisäksi motivaatio laski kokeen aikana samankaltaisesti energisyyden kanssa. Sisäympäristöllä oli päävaikutus motivaatioon. Huonossa sisäympäristössä olo koettiin vähemmän motivoituneeksi kuin hyvässä sisäympäristössä ($F_{1,63}=20$, $p<.001$, $\eta^2=.24$). Kuten energisyydenkin kohdalla, altistusajalla ja sisäympäristöllä oli yhteisvaikutus motivaatioon ($F_{2,126}=9.3$, $p<.001$, $\eta^2=.13$) eli altistusaika vaikutti motivaatioon eri sisäympäristöissä eri tavoin. Huonossa sisäympäristössä motivaatio väheni koko altistusajan, mikä oli havaittavissa motivaation laskuna alun ja ensimmäisen altistustunnin ($t(64)=-2.3$, $p=.03$) sekä ensimmäisen ja toisen altistustunnin ($t(64)=-5.6$, $p<.001$) välillä, kun taas hyvässä si-

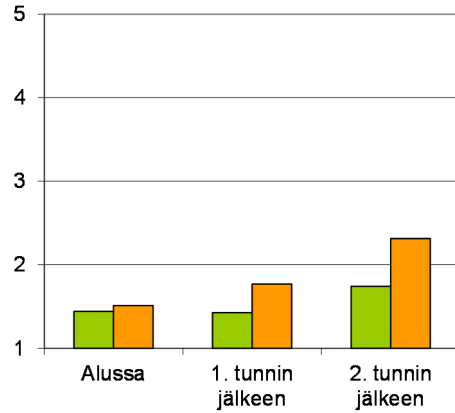
säympäristössä motivaation väheneminen näkyi vasta toisen altistustunnin aikana ($t(64)=-3.6, p<.01$). Sisäympäristöjen välinen ero oli havaittavissa jo ensimmäisen altistustunnin jälkeen ($t(64)=3.10, p<.01$) jatkuen toisen altistustunnin kohdalla ($t(64)=4.9, p<.001$). Motivaation muutos ajan suhteen on esitetty kuvassa 4.5.3.

Sisustuksen sävyllä ei ole vaikutusta vireyteen, energisyyteen tai motivaatioon ($p>.05$).

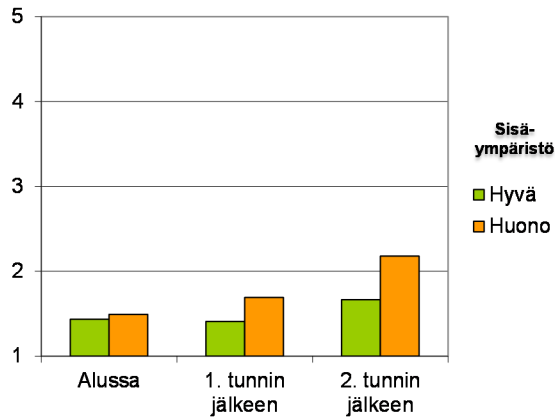
Unisuus kokeen aikana



Energian puute kokeen aikana



Motivaation puute kokeen aikana



Kuva 4.5.3. Unisuus ja energian puute ja motivaation puute kokeen edetessä. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon.

4.5.3 Koetut oireet

Päänsärkyä sekä nenä-, kurkku- ja silmäoireita esiintyi molemmissa sisäympäristötilanteissa hyvin lievinä, mutta kokeen lopussa oireilua raportoitiin jonkin verran (kuva 4.5.4). Oireiden esiintymisessä havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero sisäympäristöjen välillä päänsärlyn ja kurkkuoireiden kohdalla. Huonossa sisäympäristössä koettiin enemmän päänsärkyä kahden tunnin altistuksen jälkeen ($Z=-2.4$, $p=.03$). Muina aikoina sisäympäristöjen välillä ei ollut eroa. Huonossa sisäympäristössä päänsärky myös lisääntyi koko altistusajan. Muutos oli havaittavissa alun ja ensimmäisen altistustunnin ($Z=-2.3$, $p=.03$) sekä ensimmäisen ja toisen altistustunnin ($Z=-2.6$, $p=.01$) välillä. Huonossa sisäympäristössä koettiin myös enemmän kurkkuoireita kuin hyvässä sisäympäristössä yhden tunnin altistuksen jälkeen ($Z=-2.2$, $p=.03$). Ero säilyi myös kahden tunnin kohdalla ($Z=-2.3$, $p=.03$). Lisäksi huonossa sisäympäristössä kurkkuoireet lisääntyivät koko altistusajan, mikä oli havaittavissa erona alun ja ensimmäisen altistustunnin ($Z=-2.5$, $p=.03$) sekä ensimmäisen ja toisen altistustunnin ($Z=-2.8$, $p=.01$) välillä.

Nenäoireiden suhteen ei sisäympäristöjen välillä ollut eroa ($p>.05$), mutta hyvässä sisäympäristössä nenäoireet vähentyivät ensimmäisen altistustunnin aikana ($Z=-3.3$, $p=.01$). Tämän jälkeen oireiden esiintyvyys jatkui samanlaisena. Myöskään silmäoireiden kohdalla ei havaittu merkitsevää eroa sisäympäristöjen välillä ($p>.05$), mutta huonossa sisäympäristössä silmäoireet lisääntyivät toisen altistustunnin aikana ($Z=-2.4$, $p=.05$).

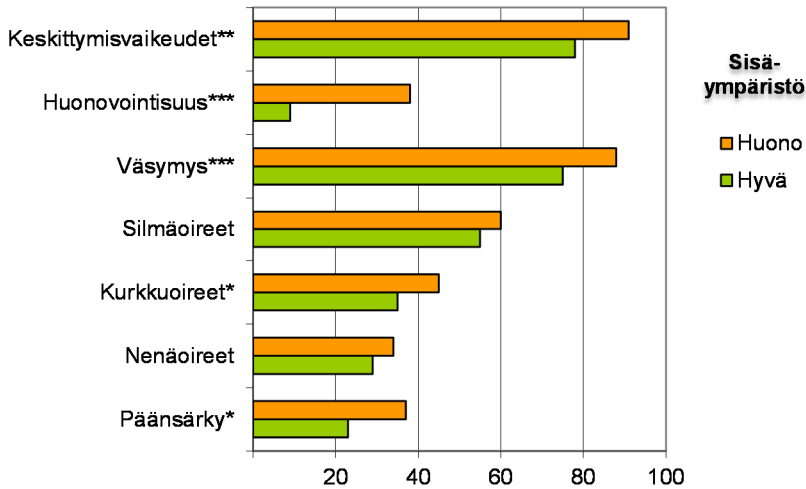
Lisäksi väsymys, keskittymisvaikeudet sekä huonovointisuus erosivat sisäympäristöjen välillä. Huonossa sisäympäristössä olo koettiin väsyneemmäksi kuin hyvässä sisäympäristössä kahden tunnin altistuksen kohdalla ($Z=-3.7$, $p<.001$). Altistusajan alussa ja ensimmäisen tunnin kohdalla eroa ei vielä havaittu, joten ratkaiseva muutos väsymyksessä ilmeni vasta ensimmäisen altistustunnin jälkeen. Huonossa sisäympäristössä tapahtuikin väsymyksessä muutos juuri ensimmäisen ja toisen altistustunnin välillä ($Z=-4.2$, $p<.001$). Hyvässä sisäympäristössä muutosta väsymyksessä ei tapahtunut ($p>.05$).

Keskittymisvaikeuksia taas ilmeni huonossa sisäympäristössä jo yhden tunnin altistumisen jälkeen enemmän kuin hyvässä sisäympäristössä ($Z=-2.1$, $p=.05$). Ero myös säilyi kahden tunnin kohdalla ($Z=-3.0$, $p<.01$). Keskittymisvaikeudet lisääntyivät huonossa sisäympäristössä koko altistusajan näkyen muutoksena alun ja ensimmäisen altistustunnin ($Z=-4.7$, $p<.001$) sekä ensimmäisen ja toisen altistustunnin ($Z=-2.3$, $p=.04$) välillä. Hyvässä sisäympäristössä keskittyminen heikkeni ensimmäisen altistustunnin aikana ($Z=-4.2$, $p<.001$), jonka jälkeen oireet pysyivät samana.

Olo koettiin huonovointisemmaksi huonossa sisäympäristössä kuin hyvässä sisäympäristössä ensimmäisen ($Z=-2.7$, $p<.01$) ja toisen ($Z=-3.8$, $p<.001$) altistustunnin kohdalla. Huonossa sisäympäristössä huonovointisuus myös lisääntyi koko altistusajan ilmeten erona alun ja ensimmäisen altistustunnin ($Z=-2.5$, $p=.01$) sekä ensimmäisen ja toisen altistustunnin ($Z=-3.1$, $p<.01$) välillä.

Sisustuksen sävyillä ei ollut vaikutusta oireiden kokemiseen ($p>.05$).

Oireita raportoineiden osuus [%]



Kuva 4.5.4. Koetut oireet tutkimusjakson lopussa 2 tunnin altistusajan jälkeen. Oireille-
vaksi on tulkittu kaikki, jotka ovat vastanneet arvon kaksi tai enemmän. Asteikko: 1 Ei
lainkaan, 5 Erittäin paljon. Tilastollisesti merkitsevät erot on merkitty *-merkillä seura-
vasti: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

4.5.4 Emotionaaliset reaktiot

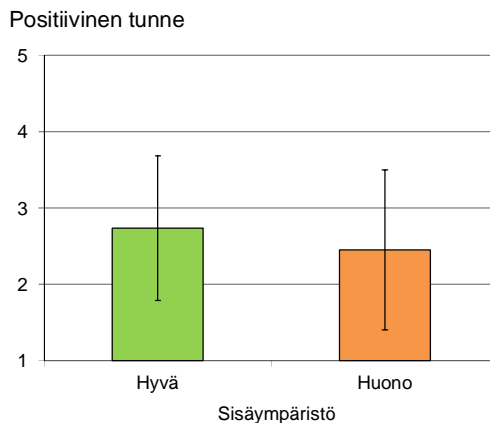
Tunteiden arviointiin käytettiin ZIPERS-kyselyä sitä mukaillen. Sisäympäristöllä oli päävai-
kus positiivisten tunteiden kokemiseen, jolloin hyvässä sisäympäristössä raportoitiin
koettavan enemmän positiivisia tunteita ($F_{1,63} = .09$, $p = .05$, $\eta^2 = .061$).

Sisäympäristöllä ja altistusajalla oli myös yhteisvaikutus positiivisten tunteiden kokemi-
seen ($F_{2,114} = 4.0$, $p < .05$) eli altistusaika vaikutti eri tavoin positiivisten tunteiden kokemi-
seen eri sisäympäristöissä. Tämä ilmeni siten, että huonossa sisäympäristössä positiivis-
ten tunteiden kokeminen väheni koko altistusajan näkyen merkitsevänä erona alun ja
ensimmäisen ($t(64) = 4.1$, $p < .001$) sekä ensimmäisen ja toisen ($t(64) = 3.9$, $p < .01$) altis-
tustunnin välillä. Hyvässä sisäympäristössä positiivisten tunteiden kokeminen taas väheni
ensimmäisen altistustunnin aikana ($t(64) = 3.3$, $p < .01$), mutta pysyi tämän jälkeen samal-
la tasolla. Lisäksi kahden tunnin altistusajan jälkeen hyvässä sisäympäristössä koettiin
enemmän positiivisia tunteita kuin huonossa sisäympäristössä ($t(64) = -3.8$, $p < .01$). Tu-
loksia havainnollistetaan myös kuvassa 4.5.5.

Tutkimusjakson aikana koetut surun, vihan ja pelon tunteet olivat kohtalaisen vähäisiä.
Kuitenkin surun kohdalla oli havaittavissa merkitsevä sisäympäristön päävaikutus
($F_{1,63} = 5.9$, $p = .02$, $\eta^2 = .085$), jolloin huonossa sisäympäristössä olo koettiin surullisem-
maksi. Vihan ja pelon kokemisessa sisäympäristöjen välillä ei ollut eroa ($p > .05$).

Lisäksi hyvässä sisäympäristössä toisen altistustunnin kohdalla arvioivat olevansa tarkkaavaisempia kuin huonossa sisäympäristössä ($Z=-3.3$, $p<.01$). Molemmissa sisäympäristöissä subjektiivinen tarkkaavaisuus myös laski ensimmäisen ja toisen altistustunnin ($p<.01$) välillä pysyen sitä ennen samalla tasolla.

Sisustuksen sävyillä ei ollut vaikutusta tunteiden kokemiseen ($p>.05$).



Kuva 4.5.5. Positiivisten tunteiden kokeminen. Keskiarvot ja -hajonnat. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon.

4.5.5 Työympäristön kokeminen kokonaisuutena ja työn imu

Tutkimuspäivän lopussa koehenkilöiden tehtävänä oli arvioida eri sisäympäristötekijöiden häiritsevyyttä kokonaisuudessaan koepäivän osalta. Kokonaisuudessaan työskentelyolosuhteet arvioitiin hyvässä sisäympäristössä tilastollisesti merkitsevästi paremmiksi kuin huonossa sisäympäristössä ($Z=-5.9$, $p<.001$, kuva 4.5.6). Koehenkilöt arvioivat hyvässä sisäympäristössä työskentelevänsä vastaavanlaisessa työympäristössä tehokkaammin pitkiäkin aikoja kuin huonossa sisäympäristössä ($Z=-6.5$, $p<.001$).

Hyvässä sisäympäristössä koettiin tehtävien lisäksi tempaisevan enemmän mukaansa ja ne saivat unohtamaan ajankulun ($Z=-2.2$, $p=.03$). Sisustuksen sävyillä ei ollut vaikutusta näihin tekijöihin ($p>.05$).

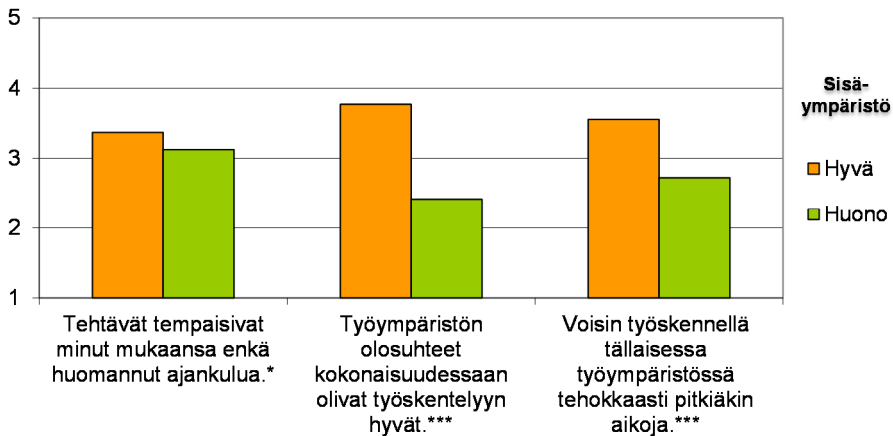
Sisäympäristöllä oli päävaikutus työn imuun, kun arvioitiin innokkuutta työskennellä jatkossa vastaavissa olosuhteissa ($F_{1,63}=8.3$, $p=.01$, $\eta^2=.12$, kuva 4.5.7). Hyvässä sisäympäristössä oltiin innokkaampia työskentelemään jatkossa. Arviot omasta vahvuudesta ja tarmokkuudesta vastaavissa työtiloissa tai työtilan inspiroivasta vaikutuksesta eivät kuitenkaan riippuneet sisäympäristöstä ($p>.05$).

Sisustuksen sävyillä sen sijaan oli havaittavissa päävaikutus työtilan inspiroivuuteen. Sisustuksen ollessa sävytetty koko työtilan arvioitiin inspiroivan hieman enemmän kuin sisustuksen ollessa neutraali ($F_{1,63}=9.0$, $p<.01$, $\eta^2=.13$; kuva 4.5.8). Sisustuksen sävyillä ei ollut vaikutusta siihen, kuinka vahvaksi ja tarmokkaaksi henkilöt kokevat olonsa kuvi-

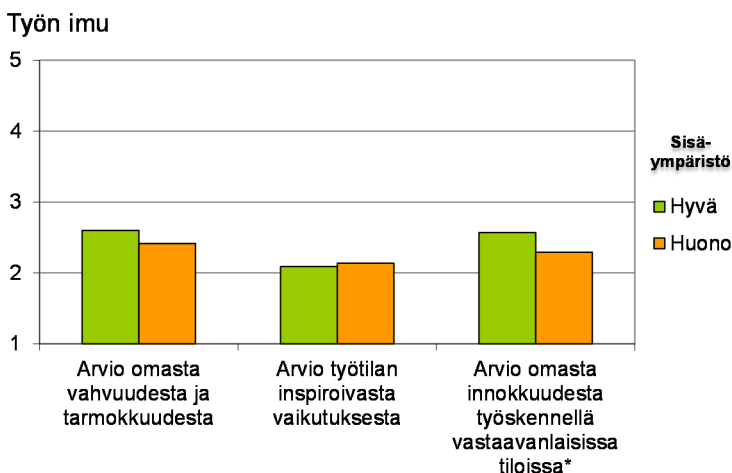
tellessaan työskentelevänsä vastaavanlaisissa työtiloissa eikä arvioon omasta innokkuudesta työskennellä vastaavissa työtiloissa jatkossa ($p > .05$).

Kun tarkasteltiin koehenkilöiden kokemusta työtilan yksittäisistä ominaisuuksista, havaittiin, että hyvässä sisäympäristössä kaivattiin enemmän sermejä työpisteiden ympärille, jotta työskentely olisi miellyttävämpää ($Z = -2.2$, $p = .03$). Sisustuksen sävyillä ei havaittu olevan vaikutusta sermien tarpeeseen ($p > .05$). Arviot valaistuksesta, tietokoneen näyttöpäätteen kirkkaudesta, ergonomiasta, toisten ihmisten läsnäolon ja liian lähellä olevien muiden työpisteiden häiritsevyydestä eivät eronneet eri sisäympäristöjen välillä ja arviot niistä jäivät melko alhaiselle tasolle. Työskentelyasennon hyvyiden arviot eivät myöskään eronneet sisäympäristöjen välillä. Sisustuksen sävyillä ei myöskään ollut vaikutusta näihin tekijöihin ($p > .05$).

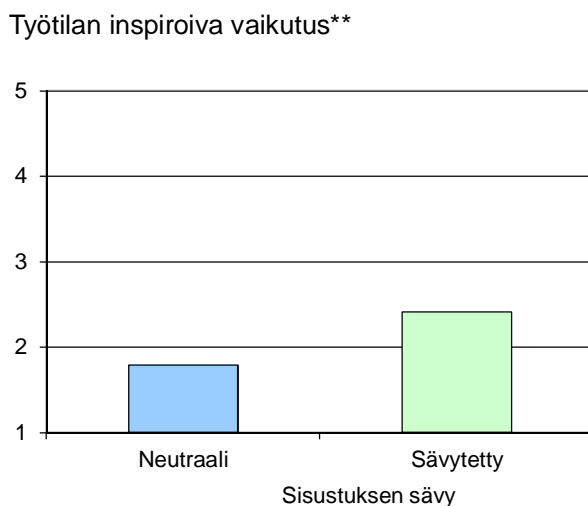
Arvio väittämän todenmukaisuudesta



Kuva 4.5.6. Tyytyväisyys työskentelyolosuhteisiin eri sisäympäristöissä. Asteikko: 1 Täysin eri mieltä, 5 Täysin samaa mieltä. Tilastollisesti merkitsevät erot: * $p < .05$, *** $p < .001$.



Kuva 4.5.7. Koettu työn imu eri sisäympäristöissä. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon. * $p < .05$.



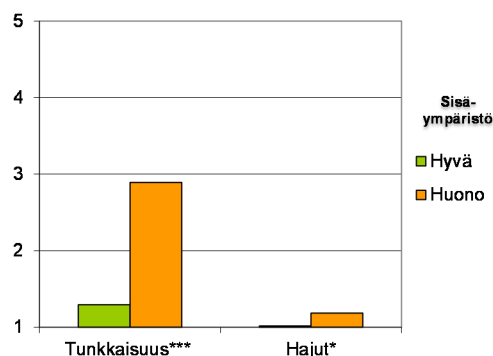
Kuva 4.5.8. Työtilan koettu inspiroivuus. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon. ** $p < .01$.

4.5.6 Ilmanlaadun kokeminen

Arviot työskentelyolosuhteiden ilmanlaadusta erosivat merkitsevästi sisäympäristöjen välillä (kuva 4.5.9). Tunkkaisuuden ($Z = -6.1, p < .001$) koettiin haittaavan suoritumista enemmän huonossa sisäympäristössä. Sisustusten välillä oli myös ero tunkkaisuuden haittaavuudessa huonossa sisäympäristössä: Sävytetyssä sisustuksessa tunkkaisuuden

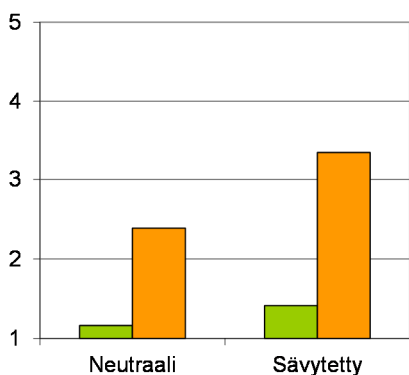
koettiin haittaa enemmän suoriutumista ($U=320$, $p<.01$). Sisäympäristö ja sisustus vaikuttivat myös hajujen kokemiseen. Huonossa sisäympäristössä raportoitiin enemmän hajuja kuin hyvässä sisäympäristössä ($Z=-2.5$, $p=.01$). Lisäksi huonossa sisäympäristössä tutkittavat raportoivat enemmän hajuja sävytetyssä kuin neutraalissa sisustuksessa ($U=420$, $p=.01$). Hyvässä sisäympäristössä vastaavaa eroa ei havaittu. Havaittuja ilmiöitä selittää uusista kangasmateriaaleista lähteneet hajut. Kankaat sävytettyyn sisustustilanteeseen toimitettiin laboratorioon viikkoa ennen koetta kun taas neutraalin sisustustilanteen materiaalit olivat yli vuoden vanhoja kun koe alkoi. Erot ilmanlaadun arvioissa ovat kuvassa 4.5.10.

Arviot ilmanlaadun häiritsevyydestä

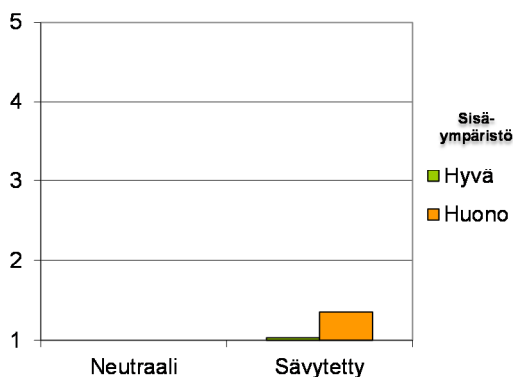


Kuva 4.5.9. Arviot ilmanlaadun haitasta suoriutumiselle. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon. Tilastollisesti merkitsevät erot: * $p<.05$, *** $p<.001$.

Arvio tunkkaisuudesta



Arvio hajuista



Kuva 4.5.10. Arviot ilmanlaadun haitasta suoriutumiselle eri sisustustilanteissa. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon.

4.5.7 Lämpötuntemukset ja hikoilu

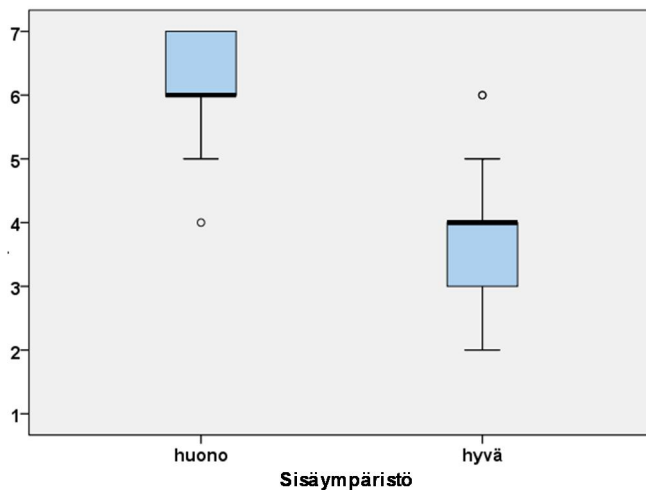
Kokemukset sisäympäristöjen lämpötiloista erosivat toisistaan koko altistusajan. Kahden tunnin altistuksen jälkeen koehenkilöt arvioivat olonsa 29,5 °C lämpötilassa keskimäärin lämpimäksi ja 23,5 °C lämpötilassa keskimäärin neutraaliksi ($Z=-7.0$, $p<.001$; kuva 4.5.11). Lämpötuntemus ei muuttunut merkitsevästi altistusajan edetessä kummassakaan sisäympäristössä. Samansuuntainen ero lämpötuntemuksessa oli havaittavissa myös tarkasteltaessa paikallisia lämpötuntemuksia eri kehon osissa kahden tunnin altistusajan jälkeen.

Sukupuolten välillä ei ollut havaittavissa eroja lämpötuntemuksissa hyvässä ($Z=-.32$, $p=.75$) eikä huonossa ($Z=-1.4$, $p=.16$) sisäympäristössä, kun lämpötuntemusta tarkasteltiin keskiarvomuuttujana koko altistusajalta. Kuitenkin, kun tarkasteltiin lämpötuntemusta eri altistusaikoina, sukupuoli oli vaikutus lämpötuntemukseen hyvässä sisäympäristössä kahden tunnin altistuksen jälkeen. Hyvässä sisäympäristössä naiset arvioivat olonsa viileämmäksi kuin miehet ($Z=-3.0$, $p<.01$) kun taas huonossa sisäympäristössä arviot lämpötuntemuksesta eivät eronneet sukupuolten välillä (kuva 4.5.12).

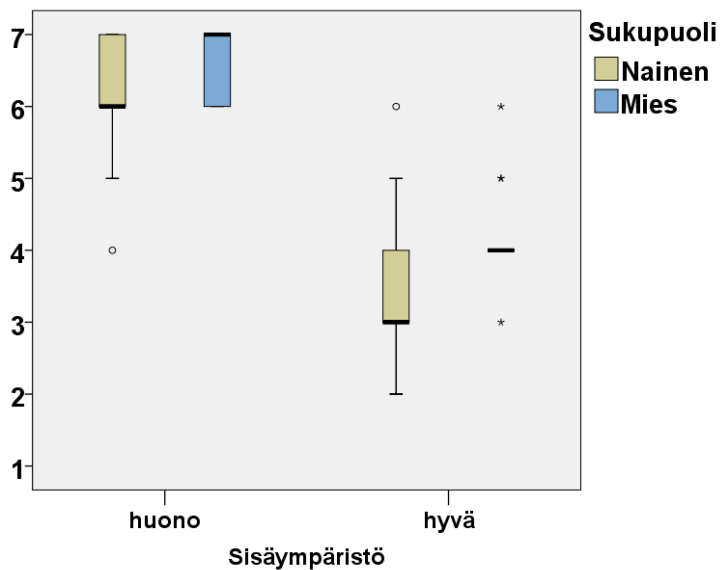
Arvioitaessa lämpötilan sopivuutta kahden tunnin altistuksen jälkeen 8 % naisista ja 0 % miehistä piti lämpötilaa sopivana huonossa sisäympäristössä. Hyvässä sisäympäristössä taas naisista 71 % ja miehistä 88 % prosenttia piti lämpötilaa sopivana. Koehenkilöt myös arvioivat työskentelevänsä tehokkaammin hyvää kuin huonoa sisäympäristöä vastaavassa lämpötilassa ($Z=-6.5$, $p<.001$).

Lisäksi huonossa sisäympäristössä hikoiltiin enemmän koko altistusajan ($p<.001$). Hikoileminen lisääntyi koko altistusajan huonossa sisäympäristössä: muutos tapahtui alun ja yhden tunnin altistuksen ($Z=-3.0$, $p<.01$) sekä yhden ja kahden tunnin altistuksen ($Z=-5.1$, $p<.001$) välillä.

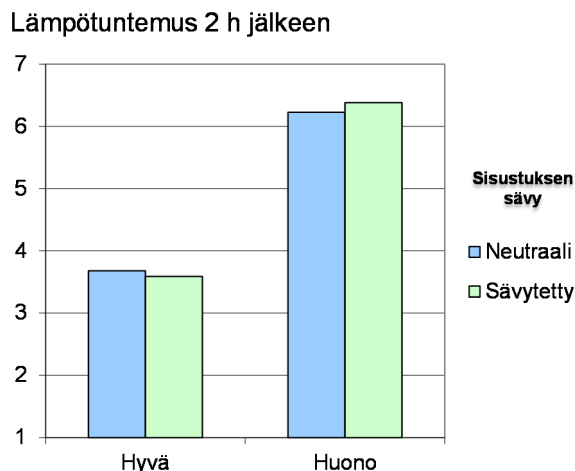
Sisustuksen sävyllä ei havaittu olevan päävaikutusta lämpötuntemukseen (kuva 4.5.13), lämpötilan sopivuuden arvioon tai hikoiluun ($p>.05$).



Kuva 4.5.11. Lämpötuntemus 2 tunnin altistusajan jälkeen eri sisäympäristöissä. Asteikko: 1 Kylmä, 7 Kuuma.



Kuva 4.5.12. Lämpötuntemus 2 tunnin altistusajan jälkeen sisäympäristöittäin sukupuolten välillä. Asteikko: 1 Kylmä, 7 Kuuma.

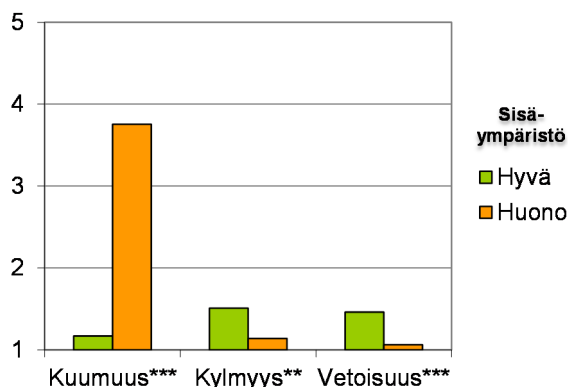


Kuva 4.5.13. Lämpötuntemus eri sisustustilanteissa. Asteikko: 1 Kylmä, 7 Kuuma.

Lämpötila vaikutti myös siihen, miten ympäristö koettiin haittaavan työsuoritumista (kuva 4.5.14). Kuumuus ($Z=-6.9$, $p<.001$) haittasi enemmän työsuoritusta huonossa sisäympäristössä. Kun tarkastellaan sisustuskohtaisesti kuumuuden kokemista, sävytetyssä sisustuksessa huonon sisäympäristön kuumuus koettiin haittaavan enemmän työsuoritusta kuin neutraalissa sisustuksessa ($U=320$, $p<.01$). Hyvässä sisäympäristössä eroa kuumuuden kokemisessa ei ollut havaittavissa sisustusten välillä ($p<.53$).

Kylmyyttä ($Z=-2.9$, $p<.01$) ja vetoisuutta ($Z=-3.3$, $p=.001$) taas koettiin enemmän hyvässä sisäympäristössä. Tarkempi vetoisuuden tarkastelu osoitti, että sisäympäristöjen välinen ero oli havaittavissa koko altistusajan: alussa ($Z=4.6$, $p<.001$) sekä ensimmäisen ($Z=-3.8$, $p<.001$) ja toisen ($Z=-5.1$, $p<.001$) altistustunnin aikana. Hyvässä sisäympäristössä tapahtui lisäksi muutoksia vedon kokemisessa altistuksen aikana. Altistusajan ensimmäisen tunnin aikana vedon kokeminen väheni ($Z=3.5$, $p<.01$), kun se vastaavasti lisääntyi toisen altistustunnin aikana ($Z=-2.1$, $p<.04$). Sisustuksen sävyllä ei havaittu olevan vaikutusta kylmyyteen, vedon kokemiseen altistuksen aikana eikä kokonaisarvioon vetoisuudesta ($p>.05$).

Koettu haitta työsuoriutumislle



Kuva 4.5.14. Työympäristön olosuhteista koettu haitta suoriutumislle kokeen aikana. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon. Tilastollisesti merkitsevät erot: ** $p < .01$, *** $p < .001$.

4.5.8 Kokemus ääniympäristöstä

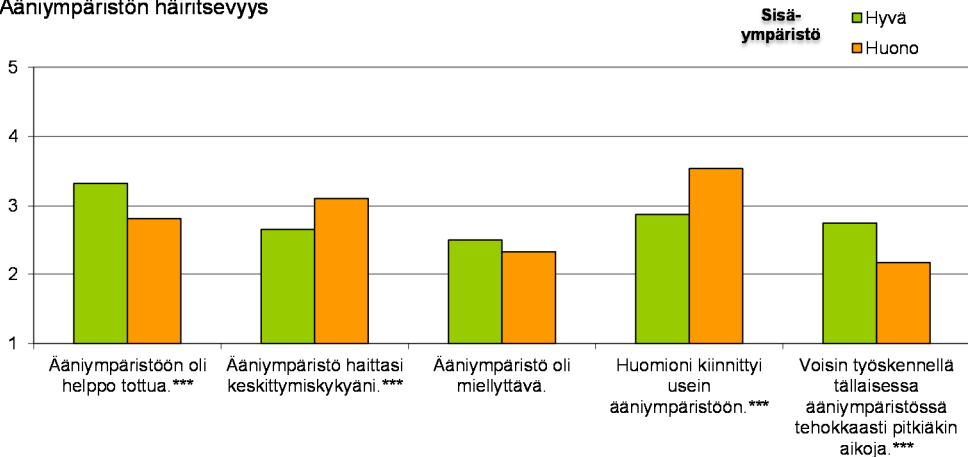
Kummassakin sisäympäristöolosuhteessa tilaan tuotettiin puheääniä kaiuttimista. Hyvässä sisäympäristötilanteessa puheäänien erottuvuus oli hyvän huoneakustiikkasuunnittelun vuoksi kuitenkin merkittävästi huonompi kuin huonossa sisäympäristötilanteessa (katso luku 2.4-2.5). Tämän odotettiin vaikuttavan merkittävästi kokemukseen ääniympäristön haitoista.

Kokemukset eri sisäympäristöjen ääniympäristöstä erosivat toisistaan sen suhteen, kuinka helppoa puheääniin oli tottua, kuinka paljon ne häiritsivät keskittymiskykyä, kuinka paljon niihin kiinnitettiin huomiota sekä kuinka tehokkaasti koehenkilöt arvioivat työskentelevänsä vastaavanlaisessa ääniympäristössä. Huonossa sisäympäristössä puheääniin oli vaikeampi tottua ($Z = -4.2$, $p < .001$), ne häiritsivät enemmän keskittymiskykyä ($Z = -3.3$, $p = .001$) ja niihin kiinnitettiin enemmän huomiota ($Z = -4.2$, $p < .001$). Huonossa sisäympäristössä arviointiin työskenneltävän myös vähemmän tehokkaasti vastaavanlaisessa ääniympäristössä verrattuna hyvään sisäympäristöön ($Z = -4.5$, $p < .001$). Sisäympäristö ei vaikuttanut siihen, miten miellyttäväksi ääniympäristö koettiin ($p > .05$). Tuloksia havainnollistetaan kuvassa 4.5.15.

Kun tarkasteltiin sisäympäristön ja sisustuksen vaikutusta yhdessä havaittiin, että puheääniin oli vaikeampi tottua neutraalissa kuin sävytetyssä sisustuksessa sekä huonossa ($U = 380$, $p = .05$) että hyvässä sisäympäristössä ($U = 340$, $p = .01$) (kuva 4.5.16). Samalla tavalla puheäänien myös häiritsivät enemmän keskittymistä. Hyvässä sisäympäristössä keskittyminen oli vaikeampaa neutraalissa sisustuksessa verrattuna sävytetyyn sisustukseen ($U = 370$, $p = .03$; kuva 4.5.16). Vastaavaa eroa ei havaittu huonon sisäympäristön kohdalla ($p = .09$). Sisustuksen sävyjen välillä ei havaittu eroa sen suhteen, kuinka usein

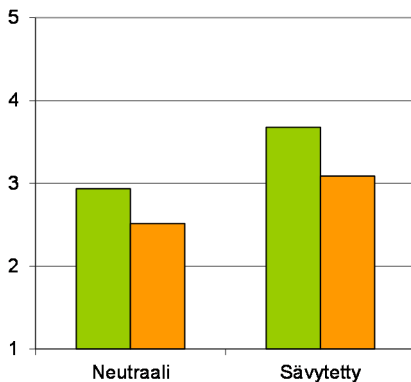
huomio kiinnittyi ääniympäristöön, kuinka tehokkaasti vastaavanlaisessa ääniympäristössä uskottiin työskenneltävän tai ääniympäristön miellyttävyyteen ($p > .05$).

Ääniympäristön häiritsevyys

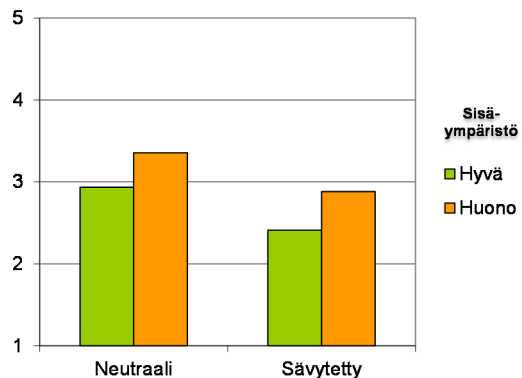


Kuva 4.5.15. Ääniympäristön häiritsevyys. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon.
*** $p < .001$.

Ääniympäristöön tottuminen



Ääniympäristön vaikutus keskittymiseen

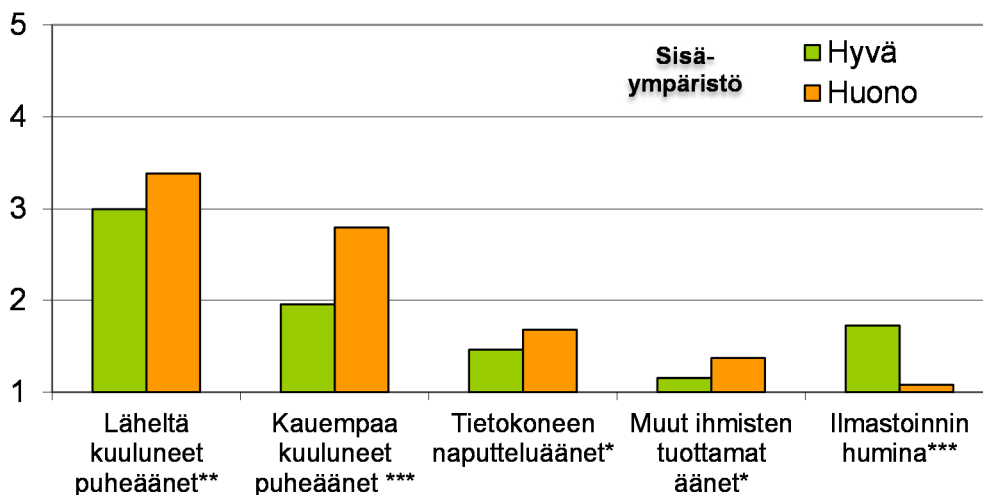


Kuva 4.5.16. Ääniympäristöön tottuminen (vasen) ja ääniympäristön vaikutus keskittymiseen (oikea) eri sisustustilanteissa. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon.

Tilassa havaittavien eri äänilajien koettu haittaavuus suoriutumiseen on esitetty kuvassa 4.5.17. Ylipäänsä läheltä kuuluneet puheäänit häittivät suoriutumista enemmän kuin kauempaa kuuluneet puheäänit sekä huonossa ($Z = -5.2$, $p < 0.01$) että hyvässä ($Z = -6.3$, $p < .001$) sisäympäristössä. Sisäympäristöllä oli myös vaikutus siihen, kuinka haittaavaksi puheäänit koettiin: sekä läheltä ($Z = -3.0$, $p < .01$) että kauempaa ($Z = 5.5$, $p < .001$) kuulu-

neiden puheäänien koettiin haittaavan enemmän huonossa kuin hyvässä sisäympäristössä. Myös muiden äänien osalta hyvän sisäympäristön olosuhteet arvioitiin paremmiksi. Hyvässä sisäympäristössä tietokoneen naputteluäänien koettiin haittaavan suoriutumista vähemmän kuin huonossa sisäympäristössä ($Z=-2.2$, $p=.03$). Samanlainen vaikutus oli nähtävissä myös arvioitaessa ihmisten tuottamien muiden äänien aiheuttamaa haittaa, jolloin hyvässä sisäympäristössä muut ihmisten tuottamat äänet koettiin vähemmän haittaaviksi kuin huonossa sisäympäristössä ($Z=-2.7$, $p=.01$). Koehenkilöiltä ei kysytty suoraan peiteäänien suoriutumiselle aiheuttamaa haittaa, sillä oletettiin, että he peiteäänikäsitettä ei tunneta ja ääni kuulosti ilmastoinnin ääneltä. Ilmastoinnin ääni koettiin haittaavammaksi hyvässä kuin huonossa sisäympäristössä ($Z=-4.7$, $p<.001$). Hyvän sisäympäristön toteuttamiseksi peiteäänien taso olikin korkeampi verrattuna huonoon sisäympäristöön. Kuitenkin huonossa sisäympäristössä sekä läheltä ($Z=-6.9$, $p<.001$) että kauempaa ($Z=-6.6$, $p<.001$) kuuluneet puheäänit haittasivat tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin ilmastoinnin humina. Myös hyvässä sisäympäristössä läheltä kuuluneet puheäänit haittasivat enemmän kuin ilmastoinnin humina ($Z=-5.4$, $p<.001$) ja kauempaakin kuuluneiden kohdalla ero näiden välillä on havaittavissa ($p=.06$), vaikkakaan ero ei ole tilastollisesti merkitsevää. Sisustuksen sävyillä ei havaittu olevan vaikutusta äänien häiritsevyyteen näiden muuttujien kohdalla ($p>.05$).

Eri äänilajeista koettu haitta työsuoritukseen



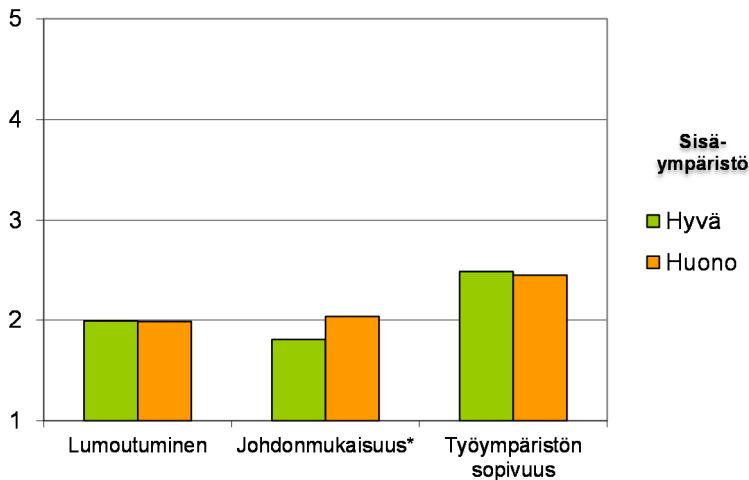
Kuva 4.5.17. Ympäristön äänistä koettu haitta suoriutumiselle eri sisäympäristötilanteissa. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon. Tilastollisesti merkitsevät erot: * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$.

4.5.9 Ympäristön elvyttävyyys

Työympäristön elvyttävyyttä selvitettiin muokatun elvyttävyysskyselyn (Hartig ym., 1996) avulla, josta käytettiin kolmea pääfaktoria (lumoutuminen, johdonmukaisuus, työympäristön sopivuus). Sisäympäristöllä oli päävaikutus johdonmukaisuuden kokemiseen eli hyvä sisäympäristö koettiin johdonmukaisempana kuin huono sisäympäristö ($F_{1,63}=7.0$, $p=.01$, $\eta^2=.10$). Sisäympäristöllä ei kuitenkaan ollut vaikutusta lumoutumisen kokemiseen ($p=.39$) tai arvioon työympäristön sopivuudesta itselle ($p=.59$). Sisäympäristön elvyttävyyttä havainnollistetaan myös kuvassa 4.5.18.

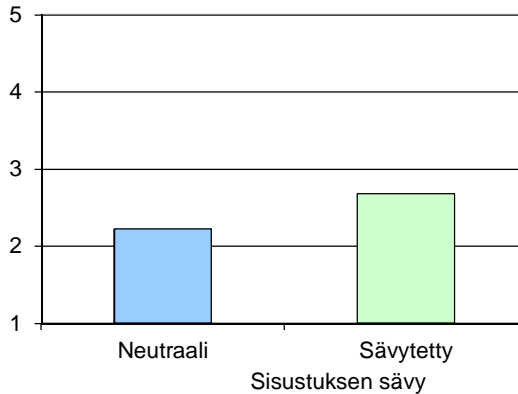
Sen sijaan sisustuksen sävyllä oli päävaikutus siihen, miten sopivaksi työympäristö arvioidaan itselle ($F_{1,63}=4.6$, $p=.04$, $\eta^2=.068$; kuva 4.5.19). Sisustuksen ollessa sävytetty koko työympäristön arvioitiin sopivan itselle paremmin, joskaan ei hyvin. Sisustuksen sävyllä ei ollut vaikutusta lumoutumisen tai johdonmukaisuuden kokemukseen ($p>.05$).

Arviot elvyttävyydestä



Kuva 4.5.18. Kokemus työympäristön elvyttävyydestä eri sisäympäristötilanteissa. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon. * $p<.05$.

Työympäristön sopivuus*



Kuva 4.5.19. Kokemus työympäristön sopivuudesta itselle. Asteikko: 1 Ei lainkaan, 5 Erittäin paljon. * $p < .05$.

4.5.10 Sisustuksen sävyjen arviointi

Sisustuksen sävyllä oli vaikutus siihen, miten paljon sisustukseen kiinnitettiin huomiota ja millaiseksi sisustus arvioitiin. Sisustuksen sävyjen arviointiin käytettiin tätä tutkimusta varten suunniteltua kyselyä (liite 6).

Huonossa sisäympäristössä koehenkilöt kiinnittivät enemmän huomiota sävytettyyn kuin neutraaliin sisustukseen ($U=360$, $p=.02$). Vastaavaa eroa ei ollut löydetävissä hyvässä sisäympäristössä ($p=.18$).

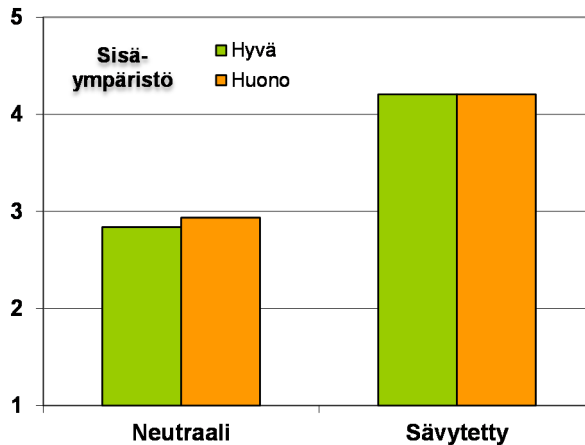
Sisäympäristöllä ei ollut vaikutusta värimaailman miellyttävyyden arviointiin (kuva 4.5.20). Sen sijaan sävytettyssä sisustuksessa värimaailma koettiin miellyttävämpänä kuin neutraalissa sisustuksessa kummassakin sisäympäristötilanteessa (huono: $U=200$, $p < .001$; hyvä: $U=180$, $p < .001$).

Sisustuksen arvioinnin analysoinnissa hyödynnettiin sisäympäristötilanteissa annettujen arvioiden keskiarvoa. Sisustuksen suhteen seuraavien arvioiden adjektiivien kohdalla oli merkitsevä ero. Neutraali sisustus koettiin sävytettyä sisustusta hillitymmäksi ($p=.01$), yksitoikkoisemmaksi ($p < .001$), yksinkertaisemmaksi ($p=.04$), vanhanaikaisemmaksi ($p=.01$), tylsemäksi ($p < .001$), häiritsevämmäksi ($p=.01$) ja miehekkäämmäksi ($p=.01$) (kuva 4.5.21). Sävytetty sisustus taas koettiin neutraalia sisustusta inspiroivammaksi ($p < .001$), naisellisemmaksi ($p < .001$), houkuttelevammaksi ($p < .001$), energisemmäksi ($p=.01$), vaihtelevammaksi ($p < .001$), luonnollisemmaksi ($p < .001$), stimuloivammaksi ($p=.02$), yllättävämmäksi ($p < .01$), modernimmaksi ($p=.02$), turvallisemmaksi ($p < .01$) ja tyylikkäämmäksi ($p < .001$) (kuva 4.5.22). Sisustukset eivät eronneet avaruuden, rauhallisuuden, tutunoloisuuden, jännittävyyden, tavallisuuden tai siisteyden osalta ($p > .05$).

Erot sisustuksellisten arvioiden välillä eivät kuitenkaan olleet kovin suuria asteikolla 1-7. Seuraava yhteenveto perustuu niihin adjektiiveihin, joiden keskiarvo oli vähintään 5 (sa-

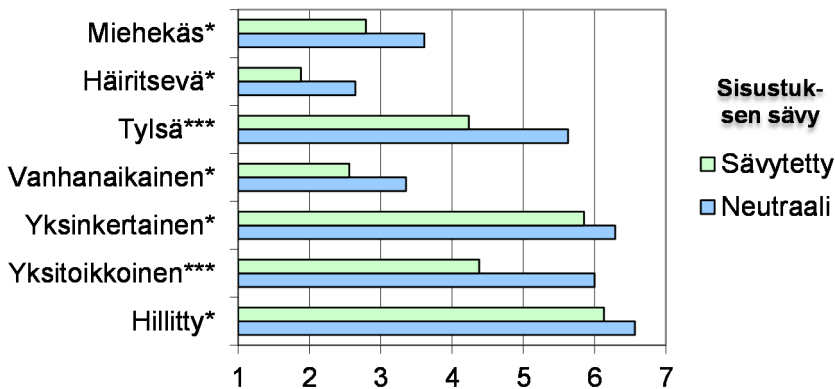
maa mieltä) tai korkeintaan 3 (eri mieltä). Sekä neutraali että sävytetty sisustus arvioitiin hillityksi, yksinkertaiseksi ja arvioiden mukaan ne eivät olleet häiritseviä tai yllättäviä. Neutraali sisustus arvioitiin yksitoikkoiseksi, tylsäksi ja sen ei koettu inspiroivan, houkuttelevan tai stimuloivan. Sen ei myöskään koettu olevan energinen, vaihteleva tai naisellinen. Sävytetty sisustus taas arvioitiin moderniksi, turvalliseksi ja juuri ja juuri tyylikkääksi sekä luonnolliseksi, eikä miehekkääksi. Lisäksi sävytetyn sisustuksen ei arvioitu olevan vanhanaikainen.

Arvio värimaailman miellyttävyydestä



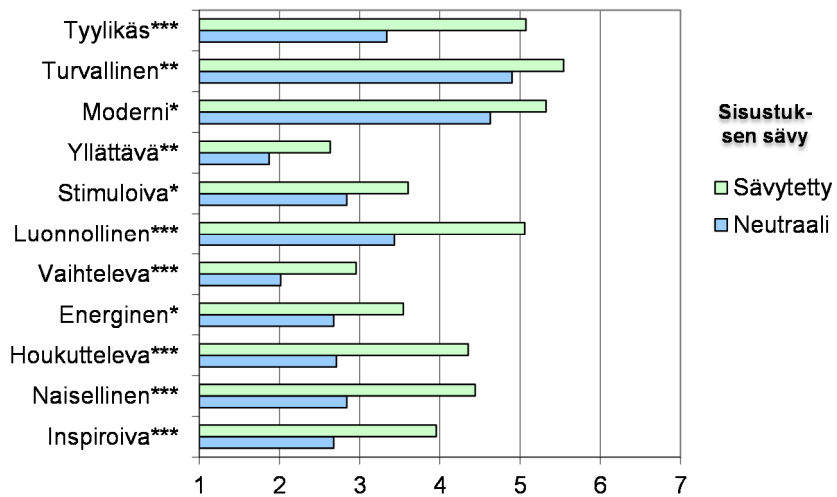
Kuva 4.5.20. Arvio työympäristön värimaailman miellyttävyydestä eri sisustustilanteissa ja sisäympäristötilanteissa.

Arviot neutraalin sisustuksen eduksi



Kuva 4.5.21. Arviot neutraalin sisustuksen sävyn eduksi. Asteikko: 1 Täysin eri mieltä, 7 Täysin samaa mieltä. Tilastollisesti merkitsevät erot: * $p < .05$, *** $p < .001$.

Arviot sävytetyn sisustuksen eduksi



Kuva 4.5.22. Arviot sävytetyn sisustuksen eduksi. Asteikko: 1 Täysin eri mieltä, 7 Täysin samaa mieltä. Tilastollisesti merkitsevät erot: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

5. POHDINTA

5.1 Työsuoritus tulokset

Sisäympäristöllä havaittiin olevan vaikutusta työsuoriutumiseen. Hyvän sisäympäristön positiivinen vaikutus suoriutumiseen näkyy erityisesti tehtävissä, joissa vaaditaan työmuistia. Hyvässä sisäympäristössä suoriudutaan paremmin sarjamuisti- ja operaatiotehtävissä. Tätä tulosta selittää luultavasti eniten huonon sisäympäristön puheäänten parempi puheen erotettavuus, jonka on osoitettu heikentävän kognitiivisista suoriutumista (Hongisto, 2005). Lisäksi sarjamuistia vaativassa tehtävässä suoriutumisen on aiemmin osoitettu heikkenevän taustalta kuultujen puheäänien akustisista muutoksista (Jones, Madden, & Miles, 1992). Tulos sarjamuistissa tukeekin aiempia tutkimuksia (Haapakangas ym., 2011a; Haka ym., 2009). Operaatiotehtävän havaittu tulos tukee myös Hakan ym. (2009) tutkimusta, jossa korkean puheen erotettavuuden on osoitettu heikentävän suoriutumista samassa tehtävässä.

N-back- ja tiedonhakutehtävän tulokset eivät tue muista työmuistitehtävistä saatuja tuloksia sisäympäristön vaikutuksesta. Sisäympäristön vaikutus vastaustarkkuuteen N-back-tehtävässä oli heikko eikä sisäympäristöllä ollut vaikutusta reaktioaikoihin. Aiemmin N-back-tehtävässä on havaittu virheiden lisääntyvän lämpötilan noustessa, mutta efekti on ollut silloinkin pieni (Hägglom ym., 2011). Toisaalta aina lämpötilan (Östman ym., 2012) tai puheäänten (Haapakangas ym., 2012) ei ole havaittu vaikuttavan N-back-tehtävän vastaustarkkuuteen. Haapakankaan ym. (2012) tutkimuksessa melko samankaltaisten akustiikkaolosuhteiden välillä on kuitenkin havaittu selkeä ero reaktioajoissa, mitä taas tässä tutkimuksessa ei kyetty todentamaan. Tulosten ristiriidalle ei ole löydetty syytä.

Sisäympäristö ei myöskään vaikuttanut tiedonhakutehtävästä suoriutumiseen millään mittarilla. Aiemmin suoriutumisen on osoitettu heikkenevän samassa tehtävässä, kun on verrattu korkeaa puheen erotettavuutta hiljaisuuteen ja matalaan puheen erotettavuuteen (Jahncke, Hongisto, & Virjonen, 2012). Kuitenkaan kyseisessä tutkimuksessa ei havaittu eroa niiden tilanteiden välillä, jossa puheen erotettavuus oli korkeampi. Siksi saamamme tulos ei ole ristiriidassa tämän kanssa, koska puheen erotettavuus oli molemmissa tutkimuksissa sisäympäristötilanteissa nolaa selvästi suurempi. Saattaa myös olla, että tehtävät eivät olleet tarpeeksi haastavia, jotta tilastollisesti merkitseviä sisäympäristön välisiä eroja olisi ilmennyt. Huonon sisäympäristön mahdollista suoritusta heikentävää vaikutusta pystyttiin siis kompensoimaan ponnistelemalla enemmän suoritustason ylläpitämiseksi. Lisääntynyt ponnistelu näkyy myös koehenkilöiden subjektiivisissa arvioissa, joiden mukaan huonossa sisäympäristössä oli ponnisteltava enemmän suoriutuakseen hyvin.

Operaatiotehtävässä sisäympäristö ja sisustus yhdessä vaikuttivat suoriutumiseen, jolloin sävytetyssä sisustuksessa suoriutuminen heikkeni huonossa sisäympäristössä verrattuna hyvään sisäympäristöön. Vastaavaa eroa ei havaittu neutraalin sisustuksen kohdalla. Tulos on päinvastainen sen oletuksen kanssa, että sävytetyllä sisustuksella olisi sellaista elvyttävää vaikutusta, joka vähentäisi sisäympäristön haittavaikutusta suoriutumiseen. Ilmiötä voidaan selittää ehkä sillä, että subjektiivisten arvioiden mukaan koehenkilöt kokivat olonsa huonossa sisäympäristössä vähemmän motivoituneeksi ja raportoivat enem-

män keskittymisvaikeuksia, jolloin sävytetyn sisustuksen tarjoama kiinnostava ympäristö veti mahdollisesti huomiota puoleensa ja vei tarkkaavaisuuden pois tehtävästä. Sävytetyn sisustuksen kiinnostavuutta tukee tulos, jonka mukaan sävytetty sisustus arvioitiin houkuttelevammaksi, inspiroivammaksi ja stimuloivammaksi kuin neutraali sisustus. Tulosta selittää mahdollisesti myös ryhmien välinen asetelma, jolloin yksilölliset erot saattavat vaikuttaa tulokseen huolimatta siitä, että alkumittauksiin valittujen mittarien perusteella ryhmät eivät eronneet toisistaan merkitsevästi.

Sisäympäristöllä ei havaittu olevan vaikutusta konekirjoitustehtävään huolimatta siitä, että aikaisempien tutkimusten (esim. Wargocki ym., 1999) perusteella erityisesti huonon ilmanlaadun on havaittu heikentävän suoriutumista tässä tehtävässä. Aiemmissä tutkimuksissa ilmanlaatua on huononnettu kuitenkin pienen ilmanvaihdon lisäksi materiaali-päästöillä toisin kuin tässä tutkimuksessa, jossa yhdistyivät ilmanvaihdon määrä ja ihmis-peräiset päästöt muihin sisäympäristötekijöihin. Tämän tutkimuksen tulos tukee kuitenkin Hongiston ym. (2012) tutkimusta, jossa samankaltaisilla ilmanlaatuolosuhteilla ei havaittu olevan vaikutusta konekirjoitukseen.

Tarina-tehtävässä saatiin yllättävä tulos, sillä huonossa sisäympäristössä oltiin tuotteliaampia eli kirjoitettiin pidempiä tekstejä sekä kirjoitettiin sujuvammin, mikä näkyi lyhyempinä taukoina. Sisäympäristö ei vaikuttanut siihen, kuinka paljon koehenkilöt korjasivat omaa tekstiään. Eroa ei voida selittää pelkällä sisäympäristön vaikutuksella motorisiin toimintoihin, sillä sisäympäristöllä ei ollut vaikutusta kirjoitusnopeuteen, tarkkuuteen tai taukoihin konekirjoitustehtävässä. Näin ollen sisäympäristön voidaan ajatella vaikuttavan enemmänkin niihin prosesseihin, joita oman tekstin tuottaminen vaatii. Itsearvioiden mukaan huonossa sisäympäristössä olo koetaan väsyneemmäksi kuin hyvässä sisäympäristössä ja väsymyksen voidaan olettaa laskevan henkilön omaa itsekritiikkiä, mikä näkyisi tuotteliaampana ja sujuvampana tekstin kirjoittamisena. Ilmiön selittäminen vaatii kuitenkin lisätutkimusta ja on huomioitava, että tulosten analysoinnissa ei huomioitu tekstien sisältöä. Aiemmin puheäänien on havaittu vaikuttavan negatiivisesti kirjoittamisen sujuvuuteen ja tekstin tuottoon tarinatehtävässä (Sörqvist ym., 2012), mutta tutkimuksessa verrattiin puheäänitilannetta hiljaisuuteen.

Lisäksi sisustuksen sävy vaikutti tarinan tuottamiseen. Sävytettyssä sisustuksessa kirjoitettiin sujuvammin, mikä ilmeni lyhyempinä taukoina. Luontoteemainen sisustus saattoi näin ollen tukea tekstin tuottamista ja näin tarinan keksiminen olisi ollut helpompaa. Sisustuksella ei kuitenkaan ollut vaikutusta tekstien pituuteen. Sävytetyn sisustuksen tekstin tuottamisen sujuvuutta lisäävää vaikutusta tukee myös tulos psykomotoriikkaa vaativassa konekirjoitustehtävässä, jossa sisustuksella ei havaittu vaikutusta. Sisustuksen vaikutus ei näin ollen näkyisi psykomotorisessa kirjoitussuorituksessa vaan oman tekstin tuottamisen nopeutumisenä.

5.2 Kyselytulokset

Subjektiiivisten arvioiden on useissa tutkimuksissa osoitettu kuvaavan työympäristön häiritsevyyttä esimerkiksi akustisten muutosten kohdalla objektiivisia mittareita herkemmin (Haapakangas ym., 2011b). Lisäksi se, että koehenkilö subjektiivisesti kokee ympäristön häiritsevänä, saa hänet ponnistelemaan enemmän, jotta häiritsevän ympäristön vaikutus-

sia voitaisiin kompensoida. Tämä ilmenee myös tässä tutkimuksessa, sillä subjektiiviset arviot ympäristöstä, omasta hyvinvoinnista ja mukavuudesta antavat yhtenevää kuvaa siitä, miten huonon sisäympäristön olosuhteet koetaan huonompina verrattuna hyvään sisäympäristöön.

Subjektiivisten arvioiden mukaan koehenkilöt kokivat suoritustasonsa pysyneen samana molemmissa testatuissa sisäympäristöissä. Subjektiivisten arvioiden perusteella huono sisäympäristö vaikuttaa kuitenkin negatiivisesti omaan oloon ja viihtyvyyteen. Työskentelyolosuhteet kokonaisuudessaan koettiin paremmiksi hyvässä sisäympäristössä ja koehenkilöt arvioivatkin työskentelevänsä vastaavanlaisissa olosuhteissa tehokkaammin pitkiä aikoja huonoon sisäympäristöön verrattuna. Lisäksi koehenkilöt kokivat hyvässä sisäympäristössä tehtävien tempaisevan mukaansa, jolloin myös ajankulku unohtui. Koehenkilöt kokivat huonon sisäympäristön kuormittavampana sekä olonsa tällöin turhautuneempana verrattuna hyvään sisäympäristöön. Huonossa sisäympäristössä myös viireystila laski ja koettu energisyys sekä motivaatio vähenivät hyvään sisäympäristöön verrattuna. Subjektiiviset arviot viihtyvyydestä ja omasta olostsa vastaavat pitkälti niiden tutkimusten tuloksia, joissa aiemmin on tutkittu yksittäisten sisäympäristötekijöiden (esim. Haapakangas ym., 2011a; Lan ym., 2011) tai yhdistettyjen sisäympäristötekijöiden (esim. Balazova ym., 2008; Balazova ym., 2007; Clausen & Wyon, 2008) vaikutusta näihin muuttujiin. Näin ollen vaikka suorituksen hetkellinen ylläpito erilaisilla kompensatiokeinoilla on tutkimuksen kestoon nähden mahdollista, pitemmällä aika välillä suoritus todennäköisesti laskisi, kuten Östman ym. (2012) esittävät.

Raportoidut oireet olivat pääosin hyvin lieviä, mutta arvioiden pohjalta havaitaan jonkin verran viitteitä huonon sisäympäristön negatiivisesta vaikutuksesta. Huonossa sisäympäristössä raportoidaan esimerkiksi enemmän päänsärkyä, kurkkuaireita, väsymystä ja huonovointisuutta. Onkin merkittävää, että jo näin lyhyellä altistusajalla (2 h) raportoidaan oireiden lisääntymistä. Samalla tavoin aiemmissa tutkimuksissa on raportoitu jo lyhyen ajan kuluessa lisääntyneitä somaattisia oireita (esim. Fang ym., 2004; Lan ym., 2011).

Kun tarkastellaan sisäympäristötekijöitä muutettujen lämpötilojen osalta, lämpötuntemus erosi selkeästi hyvän ja huonon sisäympäristön välillä, jolloin huono sisäympäristö arvioitiin lämpimäksi ja vastaavasti hyvä sisäympäristö neutraaliksi lämpötilaltaan. Huonon sisäympäristön lämpötilaa (29,5 °C) ei myöskään pidetty sopivana ja kuumuus koettiin häiritsevämpänä huonossa sisäympäristössä verrattuna hyvään sisäympäristöön (23,5 °C). Sisustuskohtaisesti tarkasteltaessa, havaittiin yllättäen, että huonossa sisäympäristössä kuumuuden koettiin häiritsevän enemmän sävytetyssä kuin neutraalissa sisustuksessa. Vastaava eroa ei ollut hyvässä sisäympäristössä. Yllättävään tulokseen saattaa vaikuttaa ryhmien välinen asetelma ja koehenkilöiden yksilölliset erot.

Huoneakustiikkaratkaisuilla pystyttiin vaikuttamaan merkittävästi kokemukseen ääniympäristöstä. Huonossa sisäympäristössä, jossa akustiikkaratkaisut eivät pienentäneet puheäänien erotettavuutta, puheäänien koettiin yleisesti häiritsevän enemmän. Huonossa sisäympäristössä puheääniä oli vaikeampi tottua, minkä lisäksi niihin kiinnitettiin enemmän huomiota ja niiden koettiin haittaavan suoriutumista enemmän. Kokemus puheäänistä vastaa aiempia tutkimuksia (Haapakangas ym., 2011a; Haka ym., 2009).

Hyvässä sisäympäristössä tilaan tuotettiin puheenpeiteääntä, joka kuulosti ilmastoinnin ääneltä. Ilmastoinnin äänen koettiin haittaavan suoriutumista enemmän hyvässä kuin huonossa sisäympäristössä. Tämä vastaa aiempien tutkimusten tuloksia (esim. Haapakangas ym., 2012). Haitta oli kuitenkin vähäinen molemmissa sisäympäristöissä verrattuna esimerkiksi läheltä kuuluneiden puheäänien häiritsevyyteen.

Myös sisustus vaikutti ääniympäristön kokemiseen. Sisäympäristöstä riippumatta puheääniin oli vaikeampi tottua neutraalissa kuin sävytetyssä sisustustilanteessa. Hyvässä sisäympäristössä puheäänit myös häittivät enemmän keskittymistä neutraalissa kuin sävytetyssä sisäympäristössä. Vastaavaa eroa ei ollut huonon sisäympäristön kohdalla. Havaittu ero sisustusten välillä on elvyttävyyshypoteesin mukainen eli viihtyisämmässä sisustuksessa puheäänien häiritsevyys olisi vähäisempää verrattuna neutraaliin sisustukseen. Toisaalta havaittu ero saattaa johtua myös sisustusryhmien välisistä eroista. Kokonaisuuksena tutkimustulosten ei voida katsoa tukevan oletusta viihtyisemmän sisustuksen elvyttävästä vaikutuksesta, koska osa tuloksista oli oletuksen vastaisia. Tämä johtopäätös ei toisaalta poissulje sitä mahdollisuutta, että toisenlaisella sisustuksella tai pidemmällä aikavälillä elvyttäviä vaikutuksia voisi ilmetä.

Lisäksi ilmanlaadun suhteen tunkkaisuuden ja hajujen koettiin haittaavan suoriutumista enemmän huonossa sisäympäristössä. Tämä tukee aiempien tutkimusten tulosta, joiden mukaan lämpötilan noustessa ilmanlaatu koetaan huonompaa (esim. Lan ym., 2011). mutta on ristiriidassa Hongiston ym. (2012) tutkimuksen kanssa, jossa ilmanvaihdon pienentäminen ei lisännyt tunkkaisuuden kokemista. Näin ollen on mahdollista, että ilmanvaihdon pienentäminen yksinään ei vaikuta tunkkaisuuden kokemiseen, mutta korkeaan lämpötilaan yhdistettynä vaikutus havaitaan. Sisustusten välillä oli myös ero tunkkaisuuden ja hajujen häiritsevyydessä huonossa sisäympäristössä, jolloin sävytetyssä sisustuksessa tunkkaisuus ja hajut koettiin häiritsevämpänä. Hyvässä sisäympäristössä vastaavaa eroa ei havaittu kummankaan kohdalla. Tunkkaisuuden ja hajujen häiritsevyyttä selittääkin osittain uusista sisustusmateriaaleista lähteneet materiaali päästöt, joita neutraalin sisustuksen vanhemmista kalusteista ei enää lähtenyt niin paljon. Lisäksi huonon sisäympäristön korkea lämpötila lisäsi materiaaleista lähtevien päästöjen määrää.

Koehenkilöt kokivat enemmän positiivisia tunteita hyvässä sisäympäristössä. Lisäksi elvyttävyyden suhteen hyvässä sisäympäristössä olosuhteet koettiin johdonmukaisempana, kun taas sävytetyssä sisustuksessa työympäristön arvioitiin sopivan paremmin itselle. Kuitenkin arviot työympäristön elvyttävyydestä jäivät mitatuilla muuttujilla alhaisiksi ja esimerkiksi lumoutumisen kohdalla ei ollut havaittavissa vaikutusta kummallakaan sisäympäristöllä tai sisustuksella. Näin ollen ei voida sanoa testattujen ympäristöjen olleen erityisen palauttavia. Sävytetty sisustustilanne ei tue aiemmin havaittua sisustuksen elvyttävää vaikutusta (Hartig ym., 1997).

5.3 Sisustus

Tässä tutkimuksessa luoduilla sisustuksen sävyillä ei ollut kovinkaan suurta vaikutusta suoriutumiseen tai subjektiiviseen viihtyvyyteen. Erot sisustuksen sävyjen arviointien välillä eivät olleet kovin suuria, vaan tilat arvioitiin melko samankaltaisiksi. Tästä voisi päätellä, että sisustustilanteet olivat ehkä liian lähellä toisiaan.

Sävytetty sisustus koettiin kuitenkin esimerkiksi inspiroivampana, mikä tukee Ceylanin ym. (2008) tutkimusta, jossa esimerkiksi kasvien arvioitiin tukevan luovuutta. Lisäksi vaikka sisustustilanteiden välillä ei ollut eroa koetuissa tunteissa tai väsymyksessä, havaittiin sisustustilanteen vaikuttavan suoriutumiseen operaatio- ja tarinatehtävässä. Tämä tukee Elliotin ym. (2007) ajatusta siitä, että värien vaikutus suoriutumiseen tapahtuisi ennemmin tiedostamattomien kuin tiedostettujen prosessien kautta.

Vaikka sisustuksella ei havaittu lainkaan vaikutuksia tai vaikutukset olivat pieniä, tämä ei kuitenkaan merkitse sitä, ettei sisustuksella mahdollisesti voitaisi vaikuttaa tutkittuihin tekijöihin. Tutkimukseen valitut sisustustilanteet olivat todennäköisesti liian samankaltaisia, sillä molemmat tilanteet olivat siistejä ja viimeistelyjä, minkä lisäksi sisustukseen valittujen värisävyjen erot olivat pienet.

Aiemmassa tutkimuksessa havaittiin ero suorituksessa ja subjektiivisessa viihtyvyydessä, kun verrattiin keskenään niukasti sisustettua ja viimeistellympää ympäristöä (Knight & Haslam, 2010), kun taas tässä tutkimuksessa molemmat ympäristöt olivat kohtalaisen viimeistelyjä ja moderneja. Sisustuksen sävyjen vaikutuksen ja arvioinnin osalta jouduttiin myös tilojen työlään rakentamisen vuoksi käyttämään ryhmien välistä asetelmaa, mikä osaltaan voi vaikuttaa tuloksiin huolimatta siitä, että kerättyjen taustatietojen perusteella ryhmät eivät eronneet kiinnostukseltaan sisustusta ja sisustamista kohtaan.

Jatkotutkimuksissa tulisikin soveltaa toistettujen mittausten menetelmää, jolloin samat koehenkilöt osallistuisivat tutkimukseen molemmissa sisustustilanteissa. Tällöin mahdolliset yksilölliset erot eivät vaikuttaisi tuloksiin.

Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että suoriutumiseen ja subjektiivisiin arvioihin omasta olostaan vaikuttaa positiivisesti se, jos koehenkilöillä on ollut mahdollisuus vaikuttaa työympäristön sisustukseen (Knight & Haslam, 2010). Heidän tutkimuksessaan sisustuselementteinä olivat kasvit ja luontoaiheiset kuvat. Jatkotutkimuksissa tulisikin tarkastella myös omien vaikutusmahdollisuuksien vaikutusta suoriutumiseen ja viihtyvyyteen.

Yksi pohdittava kysymys on myös, miten sisustuksen ja sen vaikutuksen tutkiminen ylipäätään soveltuu laboratorio-olosuhteisiin. Kokemus sisustuksesta lyhyen tutkimusjakson aikana strukturoiduissa laboratorio-olosuhteissa ei vastaa kovinkaan hyvin todellista toimintoympäristöä, jossa työntekijällä on pysyvä mahdollisuus tutustua ja tutkia ympäristöään sekä olla itse mukana vaikuttamassa siihen. Lisäksi sisustus muodostuu niin moninaisista elementeistä, väreistä ja niiden yhdistelmistä, että yksittäiseen kokeeseen valitun sisustustilanteen tulosten yleistettävyyden on väistämättä varsin rajallinen.

Todellisissa toimisto-olosuhteissa työntekijän terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttaa paitsi fyysinen ympäristö myös psykososiaalinen ja organisaatioympäristö (Cox & Ferguson, 1994). Työympäristö vaikuttaa yksilön työsuoriutumiseen ja terveyteen sekä suoraan fyysisten vaikutusten että epäsuorasti yksilön tekemien kognitiivisten arvioiden ja tulkintojen kautta. Coxin ja Fergusonin (1994) mallia voidaan hyödyntää, kun halutaan ymmärtää, miten työympäristö ja yksilön ominaisuudet vaikuttavat sisäympäristöstä aiheutuviin ongelmiin (Lahtinen, 2004).

Sisäympäristön vaikutuksesta ilmenevät oireet vaikuttavat hyvinvointiin suoran yhteyden kautta, mutta sisäympäristön vaikutus omaan oloon ja sitä kautta hyvinvointiin tapahtuu

myös epäsuorasti henkilön oman arvion ja tulkinnan kautta. Koska tässä tutkimuksessa jo lyhyen ajan vaikutuksesta koehenkilöt raportoivat lisääntyneitä somaattisia oireita ja huonon sisäympäristön havaittiin oman arvion mukaan lisäävän esimerkiksi kuormittuneisuutta ja turhautumista sekä vähentävän energisyyttä ja motivaatiota, voidaan pohtia tällaisten oireiden ja kokemusten pitkäaikaisia vaikutuksia hyvinvointiin avotoimistoissa, kun vallitsevat olosuhteet ovat pysyviä. Tässä tutkimuksessa saadaan lähinnä tietoa siitä, miten sisäympäristö vaikuttaa välittömästi suoran yhteyden kautta yksilöön. Pitemmän ajan kuluessa myös sillä voidaan olettaa olevan vaikutusta, mitä merkityksiä yksilö antaa työympäristön ongelmille. Esimerkiksi huolestuneisuus voi lisätä subjektiivista ongelman kokemista. Lisäksi mallin kuvaamalla psykososiaalisella ympäristöllä on merkitystä pitemmällä aikavälillä. Ympäristön haittojen kokemisen onkin osoitettu olevan yhteydessä laajemmin muuhun työympäristöön (Haapakangas, Hongisto & Koskela, 2013).

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa verrattiin kahta selvästi toisistaan poikkeavaa sisäympäristöä ja kahta toisistaan poikkeavaa sisustuksen sävyä (visuaalista ilmettä) avotoimistolaboratoriossa. Tulokset osoittavat, että hyvässä sisäympäristössä suoriutuminen paranee erityisesti työmuistitehtävien kohdalla. Lisäksi hyvä sisäympäristö tukee työntekijöiden hyvinvointia. Sisustuksen sävyllä ei ollut vaikutusta työsuoriutumiseen tässä tutkimuksessa käytetyillä tutkimustilanteilla.

Sisustuksen sävyihin liittyvissä jatkotutkimuksissa tulisi huomioida, että valitut värisävyt ja tilan viimeistely ilme poikkeaisivat vertailtavien sisustusolosuhteiden välillä riittävästi. Nyt molemmat ympäristöt olivat siistejä ja viimeistelyjä, jonka takia erot sisustusten välillä jäivät mahdollisesti pienemmiksi. Jatkotutkimuksissa tulisi myös selvittää, miten mahdollisuus vaikuttaa itse oman työympäristönsä sisustukseen vaikuttaa suoriutumiseen ja viihtyvyyteen. Lisäksi jatkotutkimuksissa tulisi pyrkiä sisustuksen kohdalla koehenkilöiden sisäiseen tutkimusasetelmaan.

7. KIITOKSET

Haluamme kiittää niitä 15 yritystä ja Tekesiä, jotka rahoittivat tätä hanketta.

Erytiskiitos kuuluu niille 6 yritykselle, jotka tarjosivat tuotteensa avotoimistolaboratorion toteuttamiseksi.

Erytiskiitos kuuluu sisustussuunnitteluun osallistuneille yritysedustajille eli Tytti Ruponen, Margit Sjöroos, Kiiki Järnström, Janne Aapasuo, Seija Veisterä, Eija Roslund, Ilkka Koskimies ja Antti Olin. Heidän avullaan sisustustilanteet saatiin tarkoitusta vastaaviksi.

Kiitämme professori Jukka Hyönää ja PsT Johanna Kaakista Turun yliopiston käyttäytymistieteiden ja filosofian laitokselta saaduista neuvoista tilastoanalyseissä.

Lisäksi kiitämme pilottikokeeseen ja avotoimistolaboratorion ilmanlaadun heikentämiseen osallistuneita työtisläisiä.

Lisäksi kiitämme sisustus- ja sisäympäristötilanteiden rakentamiseen osallistuneita henkilöitä ja muuttomiehiä.

KIRJALLISUUS

Ainsworth, R. A., Simpson, L., & Cassell, D. (1993). Effects of three colors in an office interior on mood and performance. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 235-241.

Balazova, I., & Clausen, G., Rindel, J. H., Poulsen, T., & Wyon, D. P. (2008). Open-plan office environments: A laboratory experiment to examine the effects of office noise and temperature on human perception, comfort and office work performance. *Proceedings of Indoor Air 2008, Copenhagen, Denmark*.

Balazova, I., Clausen, G., & Wyon, D. P. (2007). The influence of exposure to multiple indoor environmental parameters on human perception, performance and motivation. *Proceedings of Clima 2007 Wellbeing Indoors, Helsinki, Finland*.

Buchner, A., Steffens, M. C., Irmen, L., & Wender, K. F. (1998). Irrelevant auditory material affects counting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 24, 48-67.

Ceylan, C., Dul, J., & Aytac, S. (2008). Can the office environment stimulate a manager's creativity? *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 18, 589-602.

Clausen, G., & Wyon, D. P. (2008). The combined effects of many different indoor environmental factors on acceptability and office work performance. *HVAC & R Research*, 14, 103-113.

Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., & Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks. A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 769-786.

Cox, T., & Ferguson, E. (1994). Measurement of the subjective work environment. *Work & Stress*, 8, 98-109.

Crump, M. J. C., & Logan, G. D. (2010). Hierarchical control and skilled typing: Evidence for word-level control over the execution of individual keystrokes. *Journal of Experimental Psychology*, 36, 1369-1380.

Elliot, A. J., Maier, M. A., Moller, A. C., Friedman, R., & Meinhardt, J. (2007). Color and psychological functioning. *Journal of Experimental Psychology*, 136, 154-168.

Etnier, J. L., & Hardy, C. J. (1997). The effects of environmental color. *Journal of Sport Behavior*, 20, 299-312.

Evans, G. W., & Johnson, D. (2000). Stress and open-office noise. *Journal of Applied Psychology*, 85, 779-783.

Fang, L., Wyon, D. P., Clausen, G., & Fanger, P. O. (2004). Impact of indoor air temperature and humidity in an office on perceived air quality, SBS symptoms and performance. *Indoor Air*, 14, 74-81.

Fanger, P. O. (1973). Assessment of man's thermal comfort in practice. *British Journal of Industrial Medicine*, 30, 313-324.

Gray, J. R., Chabris, C. F., & Braver, T. S. (2003). Neural mechanisms of general fluid intelligence. *Nature Neuroscience*, 6, 316-322.

Haapakangas, A., Hongisto, V., Kokko, J., Keränen, J., Hakala, J., Oliva, D., Häggblom, H., & Hyönä, J. (2012). Huoneakustiikan vaikutus työsuoriutumiseen ja akustiseen tyytyväisyyteen - tutkimus avotoimistolaboratoriossa. Sisäilmastoseminaari 14.3.2012, Espoo, Sisäilmayhdistys r.y.

Haapakangas, A., Hongisto, V., Kokko, J., Oliva, D., Keränen, J., Hakala, J., & Hyönä, J. (2011a). Room acoustics and work performance - experimental study in a full-scale open-plan office laboratory. 10th International Congress on Noise as a Public Health Problem. UK, London.

Haapakangas, A., Hongisto, V., Koskela, H. (2013) Koetun sisäympäristön ja työtilojen toimivuuden yhteys työympäristötyytyväisyyteen avotoimistoissa. Sisäilmastoseminaari 13.3.2013, Helsinki, Sisäilmayhdistys r.y.

Haapakangas, A., Kankkunen, E., Hongisto, V., Virjonen, P., Oliva, D., & Keskinen, E. (2011b). Effects of five speech masking sounds on performance and acoustic satisfaction. Implication for open-plan offices. *Acta Acustica United with Acustica*, 97, 641-655.

Haka, M., Haapakangas, A., Keränen, J., Hakala, J., Keskinen, E., & Hongisto, V. (2009). Performance effects and subjective disturbance of speech in acoustically different office types - a laboratory experiment. *Indoor Air*, 19, 454-467.

Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (task load index). Results of empirical and theoretical research. Teoksessa Hancock, P. A., & Meshkati, N. (toim.) *Human Mental Workload*. North Holland Press, Amsterdam.

Hartig, T., Korpela, K. M., Evans, G. W., & Gärling, T. (1996). Validation of a measure of perceived environmental restorativeness. *Göteborg Psychological Reports*, 26. Göteborg: Göteborg university, Department of psychology.

Hartig, T., Korpela, K., Evans, G. W., & Gärling, T. (1997). A measure of restorative quality in environments. *Scandinavian Housing and Planning Research*, 14, 175-194.

Hongisto, V. (2005). A model predicting the effect of speech of varying intelligibility on work performance. *Indoor Air*, 15, 458-468.

Hongisto, V., Haapakangas, A., Koskela, H., Keränen, J., Maula, H., Helenius, R., Nenonen, S., Hyrkkänen, U., Rasila, H., Sandberg, E., & Hyönä, J. (2012). Käyttäjälähtöiset toimistotilat, tilaratkaisut, sisäympäristö ja tuottavuus. TOTI-hankkeen loppuraportti. Työterveyslaitos, Helsinki.

Hygge, S., & Knez, I. (2001). Effects of noise, heat and indoor lighting on cognitive performance and self-reported affect. *Journal of Environmental Psychology*, 21, 291-299.

Häggblom, H., Hongisto, V., Haapakangas, A., & Koskela, H. (2011). Lämpötilan vaikutus työsuoriutumiseen toimisto-olosuhteissa - laboratoriotutkimus. Sisäympäristölaboratorio, Turku, Työterveyslaitos, Helsinki.

ISO 7730 (2005). Ergonomics of the thermal environment. Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. International Organisation for Standardisation, Genève.

Jahncke, H., & Halin, N. (2011). Performance, fatigue and stress in open-plan offices. The effects of noise and restoration on hearing impaired and normal hearing individuals. *Noise and Health*, hyväksytty julkaistavaksi.

Jahncke, H., Hongisto, V., & Virjonen, P. (2012). Cognitive performance during irrelevant speech: Effects of speech intelligibility and office-task characteristics. *Applied Acoustics*, hyväksytty julkaistavaksi.

Jones, D. M., Madden, C. A., & Miles, C. (1992). Privileged access by irrelevant speech to short-term memory: the role of changing state. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A: Human Experimental Psychology*, 44, 645-669.

Juvonen, R. (2012a). Kultainen syksypuu. www.lastenmaa.net/00010592-kultainen-syksypuu 4.5.2012.

Juvonen, R. (2012b). Pieni merihevonen. www.lastenmaa.net/00010594-pieni-merihevonen 4.5.2012.

Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 169-182.

Knight, C., & Haslam, S. A. (2010). The relative merits of lean, enriched and empowered offices: An experimental examination of the impact of workspace management strategies on well-being and productivity. *Journal of Experimental Psychology*, 16, 158-172.

Konstabel, K., Lönnqvist, J.-E., Walkowitz, G., Konstabel, K., & Verkasalo, M. (2012). The 'Short Five' (S5). Measuring personality traits using comprehensive single items. *European Journal of Personality*, 26, 13-29.

Kwallek, N., Kokyung, S., & Lewis, C. M. (2007). Work week productivity, visual complexity and individual environmental sensitivity in three offices of different color interiors. *Color Research and Application*, 32, 130-143.

Kwallek, N., Lewis, C. M., Lin-Hsiao, J. W. D., & Woodson, H. (1996). Effects of nine monochromatic office interior colors on clerical tasks and worker mood. *Color Research and Application*, 21, 448-458.

Kwallek, N., Woodson, H., Lewis, C. M., & Sales, C. (1997). Impact of three interior color schemes on worker mood and performance relative to individual environmental sensitivity. *Color Research and Application*, 22, 121-132.

Lahtinen, M. (2004). Psykologinen näkökulma työpaikkojen sisäilmasto-ongelmiin: psykososiaalinen työympäristö ja organisaation ongelmaratkaisutaidot ongelmavyyhden osatekijöinä. Työ ja ihminen Tutkimusraportti 25. Helsinki: Työterveyslaitos.

Laine, M., & Virtanen, P. (1999). WordMill, Lexical search program. Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus, Turun yliopisto.

- Lan, L., Wargocki, P., Wyon, D. P., & Lian, Z. (2011). Effects of thermal discomfort in an office on perceived air quality, SBS symptoms, physiological responses, and human performance. *Indoor Air*, 21, 376-390.
- Landström, U., Söderberg, L., Kjellberg, A., & Nordström, B. (2002). Annoyance and performance effects of nearby speech. *Acta Acustica United with Acustica*, 88, 549-553.
- Larsen, L., Adams, J., Deal, B., Kweon, B. S., & Tyler, E. (1998). Plants in the workplace - The effects of plant density on productivity, attitudes and perception. *Environment and Behavior*, 30, 261-281.
- Lohr, V. I., Pearson-Mims, C. H., & Goodwin, G. K. (1996). Interior plants may improve worker productivity and reduce stress in a windowless environment. *Journal of Environmental Horticulture*, 14, 97-100.
- Loiri, P., & Juholin, E. (2006). *Huom! Visuaalisen viestinnän käsikirja* (2. painos). Jyväskylä: Gummerus.
- Lönnqvist, J.-E., Verkasalo, M., & Leikas, S. (2008). Viiden suuren persoonallisuusfaktorin 10, 60, ja 300 osion julkiset mittarit. *Psykologia*, 43, 328-341.
- Maier, M. A., Elliot, A. J., & Lichtenfeld, S. (2008). Mediation of the negative effect of red on intellectual performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34, 1530-1540.
- Martin, R.C., Wolgalter, M. S., & Forlano, J. G. (1988). Reading comprehension in the presence of unattended speech and music. *Journal of Memory and Language*, 27, 382-398.
- Mehta, R., & Zhu, R. J. (2009). Blue or red? Exploring the effects of color on cognitive task performance. *Science*, 323, 1229-1229.
- Moroney, W. F., Biers, D. W., & Eggemeier, F. T. (1995). Some measurement and methodological considerations in the application of subjective workload measurement techniques. *The International Journal of Aviation Psychology*, 5, 87-106.
- Pardo-Vasquez, J. L., & Fernandez-Rey, J. (2008). External validation of the computerized, group administrable adaptation of the "operation span task". *Behavior Research Methods*, 40, 46-54.
- Park, J. S. & Yoon, C. H. (2011). The effects of outdoor air supply rate on work performance during 8-h work period. *Indoor Air*, 21, 284-290.
- Rich, D. L. (2007). *Effects of exposure to nature and plants on cognition and mood: A cognitive psychological perspective*. Ithaca, NY: Cornell University.
- Rumelhart, D. E., & Norman D. A. (1982). Simulating a skilled typist: A study of skilled cognitive-motor performance. *Cognitive Science* 6, 1-36.
- Salthouse, T. A. (1986). Perceptual, cognitive, and motoric aspects of transcription typing. *Psychological Bulletin*, 99, 303-319.

- Schlittmeier, S. J. & Hellbrück, J. (2008). Background music as noise abatement in open-plan offices: a laboratory study on performance effects and subjective preferences. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 684-697.
- Schutte, M., Marks, A., Wenning, E., & Griefahn B. (2007). The development of the noise sensitivity questionnaire. *Noise and Health*, 9, 15-24.
- Seppänen, O. A. & Fisk, W. J. (2004). Summary of human responses to ventilation. *Indoor Air*, 14, 102-118.
- Shibata, S., & Suzuki, N. (2001). Effects of indoor foliage plants on subjects' recovery from mental fatigue. *North American Journal of Psychology*, 3, 385-396.
- Shibata, S., & Suzuki, N. (2002). Effects of the foliage plant on task performance and mood. *Journal of Environmental Psychology*, 22, 265-272.
- Shibata, S., & Suzuki, N. (2004). Effects of an indoor plant on creative task performance and mood. *Scandinavian Journal of Psychology*, 45, 373-381.
- Sisäilmastoluokitus (2008). Sisäilmayhdistys r.y., 5, Helsinki.
- Stone, N. J. (2001). Designing effective study environments. *Journal of Environmental Psychology*, 21, 179-190.
- Stone, N. J. (2003). Environmental view and color for a simulated telemarketing task. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 63-78.
- Stone, N. J., & English, A. J. (1998). Task type, posters and workspace color on mood, satisfaction and performance. *Journal of Environmental Psychology*, 18, 175-185.
- Strömqvist, S., & Karlsson, H. (2002). ScriptLog for Windows – User's manual. Technical Report. University of Lund: Department of Linguistics, and University College of Stavanger: Centre for Reading Research.
- Sörqvist, P., Nösti, A., & Halin, N. (2012). Disruption of writing processes by the semanticity of background speech. *Scandinavian Journal of Psychology*, 53, 97-102.
- Tanabe, S., & Nishibara, N. (2004). Productivity and fatigue. *Indoor Air*, 14, 126-133.
- Turner, M. L., & Engle, R. W. (1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, 28, 127-154.
- Unsworth, N., Heitz, R. P., Schrock, J. C., & Engle, R. W. (2005). An automated version of the operation span task. *Behavior Research Methods*, 37, 498-505.
- Venetjoki, N., Kaarlela-Tuomaala, A., Keskinen, E., & Hongisto, V. (2006). The effect of speech and speech intelligibility on task performance. *Ergonomics*, 49, 1068-1091.
- Wargocki, P., Bakó-Biró, Z., Clausen, G., & Fanger, P. O. (2002). Air quality in a simulated office environment as a result of reducing pollution source and increasing ventilation. *Energy and Buildings*, 34, 775-783.

Wargocki, P., Wyon, D. P., Baik, Y. K. B., Clausen, G., & Fanger, P. O. (1999). Perceived air quality, sick building syndrome (SBS) symptoms and productivity in an office with two different pollution loads. *Indoor Air*, 9, 165-179.

Wargocki, P., Wyon, D. P., Sundell, J., Clausen, G., & Fanger, P. O. (2000). The effects of outdoor air supply rate in an office on perceived air quality, sick building syndrome (SBS) symptoms and productivity. *Indoor Air*, 10, 222-236.

Weinstein, N. D. (1978). Individual differences in reactions to noise: A longitudinal study in a college dormitory. *Journal of Applied Psychology*, 63, 458-466.

Witterseh, T., Wyon, D. P., & Clausen, G. (2004). The effects of moderate heat stress and open-plan office noise distraction on SBS symptoms and on the performance of office work. *Indoor Air*, 14, 30-40.

Zuckerman, M. (1977). Development of a situation-specific trait-state test for the prediction and measurement of affective responses. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 45, 513-523.

Åhsberg, E., Gamberale, F., & Gustafsson, K. (1998) Upplevd trötthet efter mentalt arbete. En experimentell utvärdering av ett mätinstrument. *Arbete och Hälsa*, 1998:8.

Åhsberg, E., Gamberale, F., & Kjellberg, A. (1995). Upplevd trötthetskvalitet vid olika arbetsuppgifter. Utveckling av ett mätinstrument. *Arbete och Hälsa*, 1995:20.

Östman, L., Haapakangas, A., Häggblom, H., Hongisto, V., Koskinen, V., Oliva, D., Koskela, H., & Hyönä, J. (2012). Korkean lämpötilan vaikutus työsuoriutumiseen ja viihtyvyyteen toimistoympäristössä - laboratoriotutkimus. Sisäympäristölaboratorio, Turku, Työterveyslaitos, Helsinki.

LIITE 1. ALKUKYSELY

Avotoimisto 4: Alkukysely

Koehenkilönnumero _____

Ikä (vuosina) _____

Sukupuoli

- nainen
 mies

Onko sinulla värisokeutta tai vaikeutta erottaa eri värejä?

- Ei
 Kyllä

Oletko opiskelija

- En
 Kyllä. Mitä alaa opiskelet? _____

Miten koet nukkuneesi viime yönä?

- Riittävästi.
 Liian vähän.

Miten monta tuntia nukuit? _____

Heikentääkö jokin tekijä tällä hetkellä normaalia toimintakykyäsi (esim. kivut, flunssa, päänsärky, krapula)?

- Ei.
 Kyllä. Mikä? _____

Onko sinulla nyt...

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
hikoilua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
päänsärkyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nenän vuotamista tai tukkoisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kurkun kuivumista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
silmien kuivumista tai ärtynoisyyttä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
väsymystä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
huonovointisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vaikeuksia keskittyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Arvioi tämänhetkistä oloasi:

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
unelias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

loppuunkulunut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innoton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haukotteleva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
uupunut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
välinpitämätön	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
raukea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
väsähtänyt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
passiivinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vastaa seuraaviin väittämiin sen mukaan, mitä sinulle tulee ensimmäisenä mieleen. Älä jää miettimään väittämiä pitemmäksi aikaa.

Oma henkilökohtainen mielipiteesi on tärkeä eikä kysymyksiin ole olemassa oikeita tai vääriä vastauksia.

	Kuvaus on täysin väärä	Kuvaus on enimmäkseen väärä	Kuvaus on enemmän väärä kuin oikea	En tiedä, en osaa sanoa	Kuvaus on enemmän oikea kuin väärä	Kuvaus on enimmäkseen oikea	Kuvaus on täysin oikea
Totun helposti suurimpaan osaan äänistä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olen herkkä tuntemaan vilua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minua häiritsee herkästi, jos huoneessa on vetoa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Huonekasvit ovat tärkeitä viihtymiselleni.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suoriutumiseni häiriintyy melusta huomattavasti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunkkainen huoneilma aiheuttaa minulle helposti päänsärkyä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kun ympärilläni on äänekkäitä ihmisiä, en pääse töissäni eteenpäin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luen mielelläni sisustuslehtiä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pystyn perehtymään uusiin tehtäviin vain hiljaisissa olosuhteissa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Kuvaus on täysin väärä	Kuvaus on enimmäkseen väärä	Kuvaus on enemmän väärä kuin oikea	En tiedä, en osaa sanoa	Kuvaus on enemmän oikea kuin väärä	Kuvaus on enimmäkseen oikea	Kuvaus on täysin oikea
Joudun yleensä pukeutumaan muita lämpimämmin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Väsyt helposti, jos valaistus ei työskennellessäni ole kirkas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tarvitsen rauhaa ja hiljaisuutta tehdessäni vaikeita töitä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käyn mielelläni sisustus- tai huonekaluliikkeissä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Huonoissa työasunnoissa niskaani ja selkäni alkaa helposti kolottaa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jalkojani tai käsiäni paleltaa herkästi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En hikoile niin helposti kuin useimmat ihmiset.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Äänet häiritsevät minua herkästi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pystyn keskittymään riippumatta siitä, mitä ympärilläni tapahtuu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kiinnitän paljon huomiota ystäväni kotien sisustukseen, kun vierailen heidän luonaan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Kuvaus on täysin väärä	Kuvaus on enimmäkseen väärä	Kuvaus on enemmän väärä kuin oikea	En tiedä, en osaa sanoa	Kuvaus on enemmän oikea kuin väärä	Kuvaus on enimmäkseen oikea	Kuvaus on täysin oikea
Pidän ihmisistä; ystäväystyyn helposti ja olen ystävällinen ja avoin myös seurustellessani vieraiden kanssa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Olen pikemminkin vakava kuin hilpeä ihminen. Ylitsevuotavaa iloa olen tuntenut vain harvoin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pidän siitä, kun saan tutustua ja seurustella monien ihmisten kanssa. Nautin seurasta. Mitä enemmän ihmisiä, sen parempi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En etsi jännitystä enkä seikkailuja. En pidä riskeeraamisesta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En epäröi sanoa mielipiteitäni ääneen ja osaan pitää kiinni oikeuksistani. Pidän johtajana olemisesta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toimin mielelläni kiirehtimättä ja rauhalliseen tahtiin. Minua ei pidetä kiivastahtisena ja vauhdikkaana ihmisenä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tarvitsen uusia elämyksiä ja jännitystä. Panen itseni mielelläni koetukselle tuntemattomissa tilanteissa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olen aktiivinen ja toimin mielelläni koko ajan. Tunnen usein suorastaan pursuavani energiaa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jään mieluiten taka-alalle. Annan usein toisten puhua tai päättää puolestani.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pidän yksinolosta ja toimin mielelläni yksin, etteivät toiset häiritsisi minua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olen optimistinen ja hilpeä sekä enimmäkseen hyvällä tuulella. Joskus olen suorastaan ylitsevuotavan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

iloinen.

En pidä
kanssakäymisestä.
Minua pidetään
pikemmin kylmänä
kuin
sydämellisenä
ihmisenä.

KIIITOS VASTAUKSESTASI!

Huom! Kysely loppuu tähän, kun painat LÄHETÄ-painiketta.

LIITE 2. LYHENNETTY ALKUKYSELY

Avotoimisto 4: Alkukysely 2

Koehenkilönumero _____

Miten koet nukkuneesi viime yönä?

- Riittävästi.
 Liian vähän.

Miten monta tuntia nukuit? _____

Heikentääkö jokin tekijä tällä hetkellä normaalia toimintakykyäsi (esim. kivut, flunssa, päänsärky, krapula)?

- Ei.
 Kyllä, mikä? _____

Onko olosi tällä hetkellä

kylmä viileä hieman viileä neutraali hieman lämmin lämmin kuuma

Koetko lämpötilan tällä hetkellä sopivaksi?

- En
 Kyllä

Koetko työpisteessäsi vetoa tällä hetkellä?

- En
 Kyllä. Missä kehon osassa veto tuntuu? _____

Arvioi tämänhetkistä oloasi:

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
unelias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
loppuunkulunut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innoton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haukotteleva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
uupunut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
välinpitämätön	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
raukea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
väsähtänyt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
passiivinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Missä määrin seuraavat väittämät kuvaavat oloasi tällä hetkellä.

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
Sydämeni hakkaa nopeasti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni huolettomaksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tunnen oloni surulliseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni lempeäksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni pelokkaaksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntuu kuin voisin loukata tai haukkua jotakuta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni tarkkaavaiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni iloiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni vihaiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntuu kuin voisin olla ystävällinen jollekulle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hengitän nopeaan tahtiin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haluaisin päästä pois tästä tilanteesta tai välttää sitä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Onko sinulla nyt...

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
hikoilua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
päänsärkyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nenän vuotamista tai tukkoisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kurkun kuivumista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
silmien kuivumista tai ärtymistä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
väsymystä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
huonovointisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vaikeuksia keskittyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

KIITOS VASTAUKSESTASI!

Huom! Kysely loppuu tähän, kun painat LÄHETÄ-painiketta.

LIITE 3. VÄLIKYSELY 1

Avotoimisto 4: Välikysely 1

Koehenkilönumero _____

Onko olosi tällä hetkellä

kylmä viileä hieman viileä neutraali hieman lämmin lämmin kuuma

Koetko lämpötilan tällä hetkellä sopivaksi?

En
 Kyllä

Koetko työpisteessäsi vetoa tällä hetkellä?

En
 Kyllä. Missä kehon osassa veto tuntuu? _____

Arvioi tämänhetkistä oloasi:

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
unelias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
loppuunkulunut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innoton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haukotteleva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
uupunut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
välipitämätön	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
raukea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
väsähtänyt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
passiivinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Missä määrin seuraavat väittämät kuvaavat oloasi tällä hetkellä.

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
Sydämeni hakkaa nopeasti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni huolettomaksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni surulliseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni lempeäksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni pelokkaaksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntuu kuin voisin loukata tai haukkua jotakuta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni tarkkaavaiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tunnen oloni iloiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni vihaiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntuu kuin voisinkin olla ystävällinen jollekulle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hengitän nopeaan tahtiin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haluaisin päästä pois tästä tilanteesta tai välttää sitä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Onko sinulla nyt...

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
hikoilua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
päänsärkyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nenän vuotamista tai tukkoisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kurkun kuivumista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
silmien kuivumista tai ärtisyyttä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
väsymystä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
huonovointisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vaikeuksia keskittyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

KIIITOS VASTAUKSESTASI!

Huom! Kysely loppuu tähän, kun painat LÄHETÄ-painiketta.

LIITE 4. VÄLIKYSELY 2

Avotoimisto 4: Välikysely 2

Koehenkilönnumero _____

Onko olosi tällä hetkellä

kylmä
 viileä
 hieman viileää
 neutraali
 hieman lämmin
 lämmin
 kuuma

Koetko lämpötilan tällä hetkellä sopivaksi?

En
 Kyllä

Koetko työpisteessäsi vetoa tällä hetkellä?

En
 Kyllä. Missä kehon osassa veto tuntuu? _____

Arvioi tämänhetkistä oloasi:

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
unelias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
loppuunkulunut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innoton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haukotteleva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
uupunut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
välinpitämätön	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
raukea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
väsähtänyt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
passiivinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Missä määrin seuraavat väittämät kuvaavat oloasi tällä hetkellä.

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
Sydämeni hakee nopeasti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni huolettomaksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni surulliseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni lempeäksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni pelokkaaksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntuu kuin voisin loukata tai haukkua jotakuta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni tarkkaavaisiksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tunnen oloni iloiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni vihaiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntuu kuin voisin olla ystävällinen jollekulle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hengitän nopeaan tahtiin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haluaisin päästä pois tästä tilanteesta tai välttää sitä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Oliko sinulla edellisen työskentelyjakson aikana tai nyt...

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
hikoilua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
päänsärkyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nenän vuotamista tai tukkoisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kurkun kuivumista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
silmien kuivumista tai ärtymistä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
väsytystä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
huonovointisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vaikeuksia keskittyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Miten kuormittuneeksi tunsit itsesi edellisen työskentelyjakson aikana?

Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Miten turhautuneeksi tunsit itsesi edellisen työskentelyjakson aikana?

Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Miten mielestäsi suoriuduit edellisestä työskentelyjaksosta?

Huonosti	Melko huonosti	Ei hyvin, muttei huonostikaan	Melko hyvin	Hyvin
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pitäkö sinun ponnistella edellisen työskentelyjakson aikana saadaksesi tehtävät suoritettua hyvin?

Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

KIIITOS VASTAUKSESTASI!!

LIITE 5. LOPPUKYSELY 1

Avotoimisto 4: Loppukysely

Koehenkilönumero _____

Onko olosi tällä hetkellä

kylmä
 viileä
 hieman viileä
 neutraali
 hieman lämmin
 lämmin
 kuuma

Koetko lämpötilan tällä hetkellä sopivaksi?

En
 Kyllä

Arvioi tämänhetkisiä lämpöntuntemuksiasi kehosi eri osissa



	Kylmä	Viiieä	Hieman viileä	Neutraali	Hieman lämmin	Lämmin	Kuuma
1 Kasvot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Niska	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Keskivartalo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Oikea käsi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Vasen käsi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Oikea reisi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Vasen reisi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Oikea sääri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Vasen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

sääri

10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jalkaterät							

Arvioi, miten seuraava toteamus kuvaa kokemustasi tästä työympäristöstä:

Voisin työskennellä tällaisessa lämpötilassa tehokkaasti pitkiäkin aikoja.

- Täysin eri mieltä
 Jokseenkin eri mieltä
 Ei samaa eikä eri mieltä
 Jokseenkin samaa mieltä
 Täysin samaa mieltä

Koetko työpisteessäsi vetoa tällä hetkellä?

- En
 Kyllä. Missä kehon osassa veto tuntuu? _____

Arvioi tämänhetkistä oloasi:

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
unelias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
loppuunkulunut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innoton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haukotteleva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
uupunut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
välipitämätön	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
raukea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
väsähtänyt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
passiivinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Missä määrin seuraavat väittämät kuvaavat oloasi tällä hetkellä.

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
Sydämeni hakea nopeasti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni huolettomaksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni surulliseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni lempeäksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni pelokkaaksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntuu kuin voisoin loukata tai haukkua jotakuta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni tarkkaavaisiksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tunnen oloni iloiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunnen oloni vihaiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntuu kuin voisin olla ystävällinen jollekulle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hengitän nopeaan tahtiin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haluaisin päästä pois tästä tilanteesta tai välttää sitä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Oliko sinulla edellisen työskentelyjakson aikana tai nyt...

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
hikoilua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
päänsärkyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nenän vuotamista tai tukkoisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kurkun kuivumista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
silmien kuivumista tai ärtisyyttä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
väsymystä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
huonovointisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vaikeuksia keskittyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Miten kuormittuneeksi tunsit itsesi edellisen työskentelyjakson aikana?

Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Miten turhautuneeksi tunsit itsesi edellisen työskentelyjakson aikana?

Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Miten mielestäsi suoriuduit edellisestä työskentelyjaksosta?

Huonosti	Melko huonosti	Ei hyvin, muttei huonostikaan	Melko hyvin	Hyvin
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pitkö sinun ponnistella edellisen työskentelyjakson aikana saadaksesi tehtävät suoritettua hyvin?

Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Missä määrin seuraavat väittämät kuvaavat kokemustasi äskeisen koetilanteen ääniympäristöstä?

Ääniympäristöllä tarkoitetaan tässä huoneessa kuuluneita ääniä.

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
Ääniympäristöön oli helppo tottua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ääniympäristö häittäsi keskittymiskykyäni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ääniympäristö oli miellyttävä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Huomioni kiinnittyi usein ääniympäristöön	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voisin työskennellä tällaisessa ääniympäristössä tehokkaasti pitkiäkin aikoja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Arvioi nyt vielä kokemustasi tässä työtilassa koepäivän aikana.

Kuinka paljon seuraavat työympäristön tekijät häittivät suoritustasi koepäivän aikana tässä työtilassa?

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
Valaistuksen puute	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liika valaistus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liian himmeä näyttö	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liian kirkas näyttö	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Häikäisevät valot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Läheltä kuuluneet puheäänät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kauempaa kuuluneet puheäänät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tietokoneiden naputteluäänät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muut ihmisten tuottamat äänät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ilmastoinnin humina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hajut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kuumuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kylmyys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vetoisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Huoneilman tunkkaisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työpisteen ergonomia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toisten ihmisten läsnäolo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

KIITOS VASTAUKSESTASI!

Huom! Kysely loppuu tähän, kun painat LÄHETÄ-painiketta.

LIITE 6. LOPPUKYSELY 2

Avotoimisto 4: Loppukysely 2

Koehenkilönumero _____

Arvioi nyt vielä kokemustasi tässä työtilassa koepäivän aikana.

Miten hyvin seuraavat väittämät kuvaavat kokemustasi koepäivän aikana tässä työtilassa?

	Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
Työympäristön olosuhteet kokonaisuudessaan olivat työskentelyyn hyvät.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työtuoli oli helppo säätää itselle sopivaksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työskentelyasentoni tuntui hyvältä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sisustuksen värimaailma oli miellyttävä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toiset työpisteet olivat liian lähellä omaani.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työpisteessä olisi miellyttävämpi työskennellä, jos ympärillä olisi enemmän sermejä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voisin työskennellä tällaisessa työympäristössä tehokkaasti pitkiäkin aikoja.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tehtävät tempaisivat minut mukaansa enkä huomannut ajankulua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kuinka paljon kiinnitit huomiota työtilan sisustukseen?

Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Arvioi, kuinka hyvin seuraavat sanat kuvaavat mielestäsi työtilan sisustusta.

	Täysin eri mieltä			Ei samaa eikä eri mieltä			Täysin samaa mieltä
Hillitty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Inspiroiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rauhallinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Häiritsevä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tutunoloinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Naisellinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Houkutteleva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yksitoikkoinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaihteleva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vanhanaikainen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Täysin eri mieltä			Ei samaa eikä eri mieltä			Täysin samaa mieltä
Jännittävä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luonnollinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stimuloiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tavallinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yllättävä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miehekäs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moderni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yksinkertainen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Turvallinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tyylikäs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Siisti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tylsä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kuvitelte, että työskentelisit tällaisessa tilassa päivittäin. Arvioi, miltä työympäristö silloin tuntuisi.

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Erittäin paljon
Paikka tuntuisi rauhattomalta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Täällä oleminen sopisi persoonallisuuteeni.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Huomioni kiinnittyisi moniin kiinnostaviin asioihin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntisin kuuluvani tänne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntisin olevani yhtä paikan kanssa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tämä olisi mieltä hämmentävä paikka.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paikka olisi kiehtova.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Täällä olisi paljon häiritseviä asioita.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paikka tuntuisi sekasortoiselta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voisin tehdä täällä asioita, joista pidän.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuntisin itseni vahvaksi ja tarmokkaaksi tällaisissa työtiloissa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työtilani inspiroisivat minua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oloisin innostunut työskentelemään tällaisissa työtiloissa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mikäli haluat kommentoida koepäivää muuten, voit tehdä sen tähän:

KIITOS VASTAUKSESTASI!

Huom! Kysely loppuu tähän, kun painat LÄHETÄ-painiketta.

LIITE 7. LÄMPÖTUNTEMUSKYSELY

Päivämäärä _____

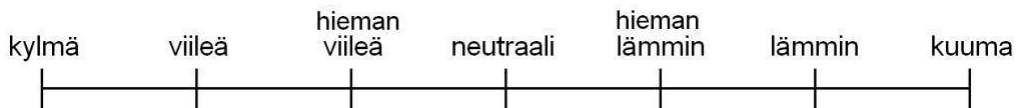
Koehenkilönumero _____

Vastaa alla olevaan kysymykseen piirtämällä pystyviiva asteikolle. Viiva voi olla myös pykälien välissä esimerkin mukaisesti.

Esim.



Onko olosi tällä hetkellä



Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten avotoimiston sisäympäristön (melu, lämpöolot, ilmanvaihdon määrä) merkittävä heikentäminen vaikuttaa kognitiiviseen suoriutumiseen ja hyvinvointiin. Lisäksi selvitettiin, miten sisustuksen sävyt vaikuttavat.

Tutkimus toteutettiin avotoimistolaboratoriossa, jossa sisustusta (neutraali ja sävytetty) ja sisäympäristöä (hyvä ja huono) voitiin vaihtaa. Tutkimuksiin rekrytoitiin 65 koehenkilöä. Kullekin olosuhteelle altistuttiin noin kolme tuntia, jolloin tehtiin testejä, jotka mittaavat samoja kognitiivisia prosesseja, joita toimistotyöt vaativat. Lisäksi vastattiin kyselyihin, jotka mittasivat mm. oireita, kuormittumista ja tyytyväisyyttä olosuhteisiin.

Tutkimus osoitti kiistatta hyvän sisäympäristön edut. Kun sisäympäristö oli hyvä, työsuoritus oli parempi ja koehenkilöiden arviot olivat kaikin puolin positiivisempia kuin huonossa sisäympäristössä. Sisustustilanteiden välille ei muodostunut merkittäviä eroja.

TYÖTERVEYSLAITOS

Työterveyslaitos, Sisäympäristön kehittäminen
Lemminkäisenkatu 14–18 B, 20520 Turku

www.ttl.fi

ISBN 978-952-261-288-5 (nid.)
ISBN 978-952-261-289-2 (pdf)