

# Melun vaikutus työpaikoilla



**Ecophon**<sup>®</sup>  
— SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

# Melu

## - supervaikuttaja

Ääni vaikuttaa joka päivä suorituskykyymme erilaisissa tehtävissä, kuten: yksilöllinen keskittyminen ja ja ryhmätyöskentely, kokoukset, puhelinkeskustelut ja konferenssit, lukeminen, mieleenpalauttaminen, ajattelu ja mielikuvituksen käyttäminen – vain muutamia mainitaksemme.

Oikeiden tuntemustasojen luominen näille erilaisille aktiviteeteille on ratkaisevan tärkeää. Ääniympäristö vaikuttaa niihin kaikkiin. Leesmanin mukaan melu on työpaikkojen supervaikuttaja. Melutasot ja hiljaiset työtilat ovat kaksi kriteeriä, jotka saavat vain noin 30 % pisteistä työtyytyväisyyttä mitattaessa – eli 70 % vastaajista on tyytymättömiä meluun. 1

### **Kognitio ja psykologia**

Avain tähän on työntekijän kognitio; kyky käsitellä ja käyttää aivoja – primäärihihas, jonka avulla voimme suoriutua hyvin. On tärkeää huomata, että suurin osa meluvaikutuksista on subjektiivisia, ja todellinen vaikutus edustaa vain murto-osaa. Siksi melun psykologisten vaikutusten ymmärtäminen on keskeistä, jos haluamme minimoida melun vaikutukset.

Tässä yhteenvedossa korostamme, miten ääni vaikuttaa ihmisiin ja organisaatioihin. Tutkimuksessa havaitsimme, että parantamisen varaa on paljon. Ääntä ei oteta asianmukaisesti huomioon eikä se saa ansaitsemaansa huomiota. Korostamalla äänen vaikutusta voimme ryhtyä luomaan ympäristöjä, joissa voimme menestyä, luoda ja kehittyä yksilöinä, tiimeinä ja organisaatioina.

# Optimaalinen suorituskyky ja miten se luodaan

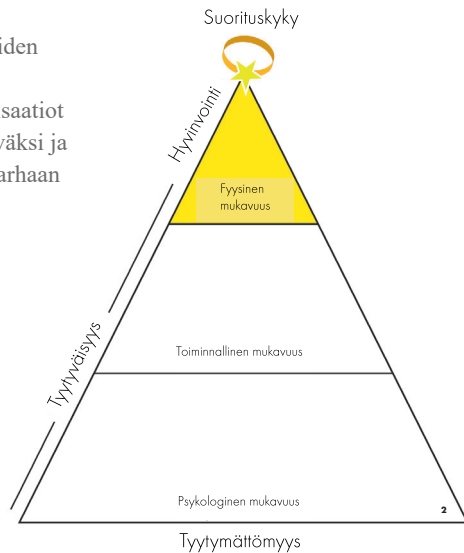
Suorituskyvyn peruseriaatteiden ymmärtäminen on olennaista käyttäjäpohjaisessa suunnittelussa. Tämä sisältää ympäristön vaikutuksen. Ympäristöpsykologia keskittyy yksilöiden ja heidän ympäristöjensä väliseen vuorovaikutukseen. Se tutkii tapaa, jolla luonnollinen ympäristö ja rakennetut ympäristömme muokkaavat meitä yksilöinä. Hyvän suorituskyvyn saavuttamisen tarpeita voidaan esittää hierarkkisessa muodossa.

## Optimaalisen suorituskyvyn saavuttaminen ympäristötarpeiden perusteella

**Fyysinen** - Perusta edustaa fyysisen perusympäristön luomista. Äänen osalta on kyse siitä, että saadaan oikeassa suhteessa sopiva määrä stressiä, kognitiota, verenpainetta ja hyvinvointia.

**Toiminnallinen**- Perustarpeiden tyydyttämisen jälkeen seuraavaksi tulee toiminnallisuuden hyödyntäminen. Äänen avulla on mahdollisuus luoda tarpeeksi tarkoitukseen sopivia tiloja – jotta ihmiset voivat maksimoida tilan käyttötarkoituksen.

**Psykologinen** - Psykologisten tarpeiden ymmärtäminen ja huomioiminen suunnittelussa varmistaa, että organisaatiot saavat ihmiset tuntemaan olonsa hyväksi ja onnelliseksi ja suoriutumaan siten parhaan kykynsä mukaan.



### Mukavuuden rooli suoriutumisessa

# Melu

## - jatkuva haaste

Vuosikymmenien ajan melu on ollut suuri haaste työpaikoilla. Tutkimuksissa on huomattu, että tyytymättömyyden taustalla on myös psykologisia tekijöitä, jotka vaikuttavat siihen, miten melu koetaan.

Tyytymättömyyden kiistattomasti tärkein syy toimistoissa ovat äänet, joita ei haluta kuulla. Tai yhdellä sanalla ilmaistuna – melu. Silti useimmissa tapauksissa akustiikkaan ei kiinnitetä suunnittelussa samanlaista huomiota kuin lämpö-, ilmanvaihto- ja muihin arkkitehtonisiin ja teknisiin näkökohtiin.<sup>3</sup>

- ”Melu on luultavasti yleisin ärsytyslähde toimistoissa, ja se voi lisätä siellä olijoiden stressiä.”<sup>4, 5, 6</sup>
- ”Ympäristötyytyväisyyden eri näkökohtia tarkasteltaessa oli selvää, että suurin osa tyytymättömyydestä koski melua ja yksityisyyttä...”<sup>7</sup>
- ”Syventymättä syiden yksityiskohtiin törmäämme yhä uudelleen siihen, että työntekijät ovat erittäin tyytymättömiä melunhallinnan nykyiseen tasoon.”<sup>4</sup>

### Viisi tärkeintä aktiviteettia<sup>1</sup>

Yksilöpainotteinen työ, työpöytä

Suunnitellut tapaamiset

Puhelinkeskustelut

Yhteistyö keskittymistä vaativissa töissä

Etäneuvottelut

---

Ääni vs. Melu

Ääni on  
toivottavaa.  
Melu taas  
ei ole.

---



# ...työpaikalla

Leesmanin indeksi on kartoittanut maailmanlaajuisesti toimistoissa työskentelevien työtyytyväisyyttä eri kriteerien osalta. ”Tietojen mukaan ”melutasot” ovat edelleen yleinen ja erittäin merkittävä ongelma, ja katastrofaalinen keskimääräinen tyytyväisyystulos on vain 33,4 % kaikilla uusilla työpaikoilla, ja joka neljännen tyytyväisyys on alle 25 %.”<sup>8</sup>

---

Tämä  
2.6 % parannus  
on pettymys.

Varsinkin, kun otetaan huomioon, että useimmat työntekijät pitivät melua ’supervaikeuttajana.’<sup>8</sup>

---

**Ennen uuteen työtilaan  
siirtymistä**

69.2% on tyytymättömiä melutasoon<sup>1</sup>

**Uuteen työtilaan  
muuttamisen jälkeen**

66.6% on tyytymättömiä  
melutasoon.<sup>8</sup>

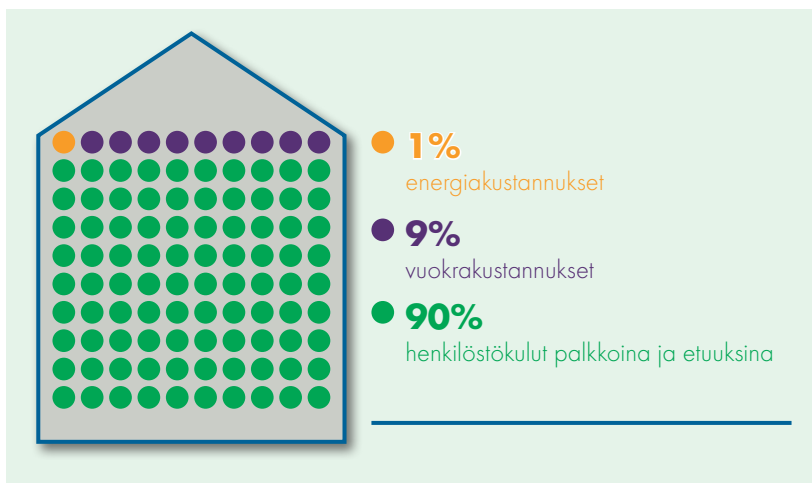
# Äänisuunnittelu

## älykäs ja kestävä sijoitus

Akustinen mukavuus ei ole pelkästään ihmisten suorituskyvyn ja hyvinvoinnin varmistamista. Se on tärkeä osa kustannus- ja kestävyysrakennetta. Jos ihmiset tuntevat olonsa vähemmän häirityksi ympäristössään, he työskentelevät paremmin, mikä parantaa tehokkuutta ja tuottavuutta. Yksinkertaisesti sanottuna organisaatiot, jotka maksimoivat työpaikkansa käytön tukeakseen arvokkainta omaisuuttaan – ihmisiä – on sekä älykäs että kestävä sijoitus.

**6** *Liiketoimintaympäristössä, jossa on entistä tärkeämpää saada ja pitää parhaat kyvyt ja saada heidät osallistumaan tuottavampaan tiimityöhön ja itsenäiseen työskentelyyn, työpaikan suunnittelulla on paljon vahvempi rooli kuin uskoimmekaan.* **9**

**Työntekijöiden kustannukset ovat 90 % toimiston kokonaiskustannuksista kymmenen työvuoden aikana.** <sup>10</sup>



# Vähentynyt keskittyminen

## lisää sairauslomia

Meluhaittojen tiedetään vähentävän keskittymiskykyä ja aiheuttavan ärtymystä. Ehkä vähemmän tunnettuja ovat vaikutukset työntekijöiden terveyteen ja sairauspäivien lisääntymiseen.

- **Melulle altistuminen korreloi merkittävästi sairauspoissaoloihin:** mitä vaikeampi tehtävä on, sitä merkittävämmäksi korrelaatio tulee.<sup>11</sup>
- **Todisteet viittaavat siihen, että melu on fyysisessä työympäristössä laajimmalle levinnyt stressitekijä** teollisuuden työntekijöiden keskuudessa Yhdysvalloissa ja Euroopassa.<sup>11</sup>
- **Kohtuulliset melutasot voivat myös edistää haitallisia psykologisia ja fyysisiä reaktioita.** Näitä ovat: somaattiset vaivat, unihäiriöt/kohonnut verenpaine, lisääntynyt stressihormonien erityminen.<sup>11</sup>

*”Olemme osoittaneet, ehkä ensimmäistä kertaa laajassa kenttätutkimuksessa, että kohtuullisista melutasoista voi tulla haitallisia. Tähän viittaa monimutkaisia töitä tekevien työntekijöiden poissaolojen lisääntyminen.”<sup>11</sup>*

# Häiriötekijöiden kustannukset

## Tuottavuuden menetykset

Työntekijöiden on keskimäärin vietettävä 60 % ajastaan keskittyneenä päivittäisen työnsä tekemiseen. <sup>9</sup> Meluhäiriöt eivät aiheuta pelkästään ärsyntyntymistä, vaan työntekijöiden palautumiseen kuluva aika hidastaa tuottavuutta.

**Havaittu ärsytys: puhe on häiritsevämpää kuin melutaso.** Mitä korkeampi puhe- ja melutaso on, sitä enemmän se ärsyttää. <sup>12</sup>

Puheen erotettavuus ja heikentynyt suorituskyky vaikuttavat tuottavuuteen. Siksi työpaikan ääniympäristön parantamisella saadaan myös taloudellisia hyötyjä koko yritykselle. <sup>13</sup>

**6** Työntekijän palaaminen alkuperäiseen työtehtävään keskeytetyksi tulemisen jälkeen kestää keskimäärin 25 minuuttia, ja saman keskittymistason saavuttamiseen työntekijältä kuluu vielä kahdeksan minuuttia. **9** <sup>14</sup>



# Yksityisyys ja melu

## jaetut arvot

Uusi päämäärä: yksityisyys, tai; häiriötekijöiden hallinta. Puheen yksityisyys voi olla melunhallinnan kanssa yhtä tärkeää työntekijöille, ellei jopa tärkeämpää. 6

Avoimilla työpaikoilla yksityisyyttä on ollut vaikea toteuttaa, varsinkin kun aivoille vaativampia tehtäviä tehdään myös avotoimistoissa. Vahvat todisteet tukevat sitä, että työskentely avoimissa tiloissa vähentää yksityisyyttä ja työtyytyväisyyttä. Lisäksi uskotaan, että avoimilla alueilla työskentely lisää kognitiivista työmäärää ja huonontaa ihmissuhteita työasemien läheisyyden ja yksityisyyden vähenemisen vuoksi. <sup>15</sup>

6 25 % työpaikan parhaista suoritujista on paremmin suojattu häiriöiltä ja heillä on keskeytystietoisuus työpaikalla ja vähemmän puhelinkeskeytyksiä. 9 <sup>16</sup>



# Vähentynyt stressi parantunut kognitio

Tukholman yliopiston stressitutkimuslaitos suoritti ainutlaatuisen tosielämän olosuhteissa toteutetun kenttätutkimuksen, joka voi tuottaa huomattavasti uskottavampia tuloksia, sillä siinä huomioidaan myös psykologiset tekijät. Tavoitteena oli selvittää, miten katon ominaisuudet vaikuttavat työntekijöiden terveyteen, tuottavuuteen ja havaittuun häiriöön. Tulokset olivat selkeät: hyvin ääntä vaimentava katto parantaa työntekijöiden yleistä tyytyväisyyttä.<sup>17</sup>

- Jopa 16 % alenema havaituissa häiriöissä yleisesti
- Jopa 25 % alenema lähietäisyyden häiriöissä
- Jopa 21 % alenema pitkän etäisyyden häiriöissä
- Jopa 11 % alenema kognitiivisessa stressissä – parantaa keskittymistä, muistia, päätöksentekoa



# Melun vähentäminen

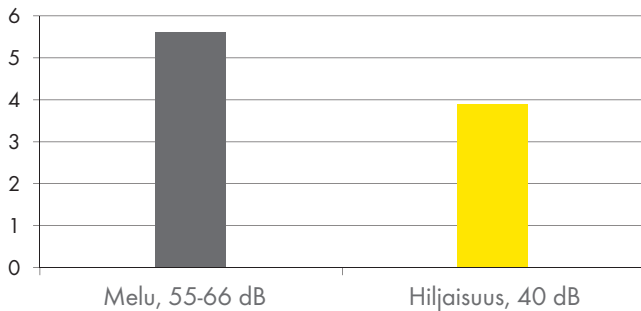
## lisää motivaatiota

Tutkimuksessa mitattiin hormonitasot 40 toimistotyöntekijän virtsasta kolmen tunnin matalaintensiteettisen melualtistuksen jälkeen ja verrattiin niitä tasoihin hiljaisissa toimisto-olosuhteissa. <sup>5</sup>

- Kaksi tutkimusryhmää eivät poikenneet toisistaan koetun stressin osalta.
- Stressi-indikaattorina käytetyn adrenaliinin tasot vaihtelivat kahden ryhmän välillä.
- Havaittiin myös ns. motivoivia jälkivaikutuksia, kuten vähemmän ratkaisemattomien pulmien ratkaisuyrityksiä ja pienempi todennäköisyys tehdä ergonomisia asennon muutoksia.
- Kyvyttömyys hallita ääntä sen voimakkuuden sijasta tekee siitä stressaavan. Myös hiljaisemmatkin äänitasot voivat vaikuttaa suorituskyykyyn ja indikoida työmotivaation heikkenemistä.

### Adrenaliinitason nousu

Ng/ml



# Aivojen työtaakka

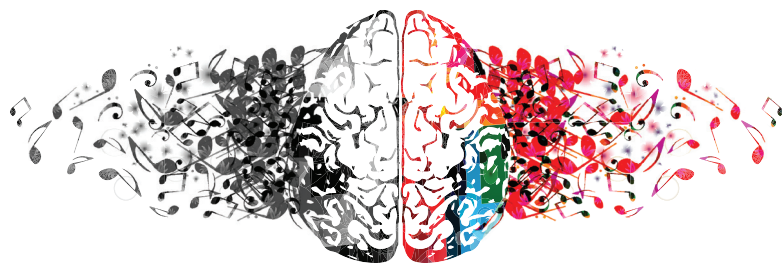
Kognitiivisten taitojen vaatimus jatkaa kasvuaan työn nopeasti lisääntyvän monimutkaisuuden vuoksi. Tutkimukset osoittavat, että meluhäiriöt vähentävät näitä kykyjä, erityisesti avotoimistoissa.

## Vähentynyt muisti

Toimistomelu, erityisesti taustapuhe, aiheuttaa subjektiivisia häiriöitä ja heikentää suorituskykyä sekä verbaalista lyhytaikaista muistia että työmuistia vaativissa tehtävissä. Sen lisäksi, että se aiheuttaa tyytymättömyyttä, se liittyy myös stressin lisääntymiseen ja yhteistyön vähenemiseen.<sup>18</sup>

## Tehtävän suorittaminen vaatii enemmän aikaa

Koetusta yksityisyydestä huolimatta merkityksetön puhe lisää henkistä kuormitusta ja heikentää suorituskykyä sekä lisää väsymystä ja stressiä. Sen lisäksi merkityksetön puhe näyttää lisäävän väriä hälytyksiä ja hidastavan tehtävien valmistumista ajallaan.<sup>19</sup>





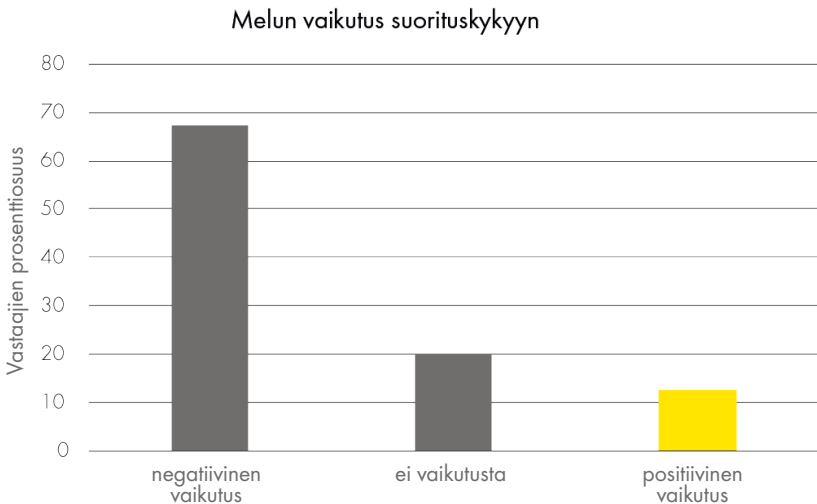
# Suoritus taso putoaa 6% melun vuoksi

67 % vastaajista arvioi melun vaikutukset suorituskykyyn negatiivisiksi ja arvioitu keskimääräinen vaikutus työsuorituskykyyn oli -6 %.<sup>20b</sup>

## Suurempi kognitio on yhtä kuin suurempi meluherkkyys

”Analyysissä verrattiin kognitiivisen työn osuutta työntekijän ”negatiiviseen” kokemukseen (akustinen ”kovuus”, tyytymättömyys korkeisiin äänitasoihin). Tämä vahvisti muiden tutkimusten tapaan, että mitä kognitiivisempaa työ on, sitä herkempiä toimistotyöntekijät ovat akustisille olosuhteille.”<sup>21</sup>

Todisteet viittaavat siihen, että merkityksen sisältäminen merkityksettömään ääneen (taustapuheen ymmärtäminen) lisää suorituskyvyn häiriöitä kognitiivisissa tehtävissä, jotka edellyttävät merkityksen käsittelyä.<sup>22</sup>



# Melu

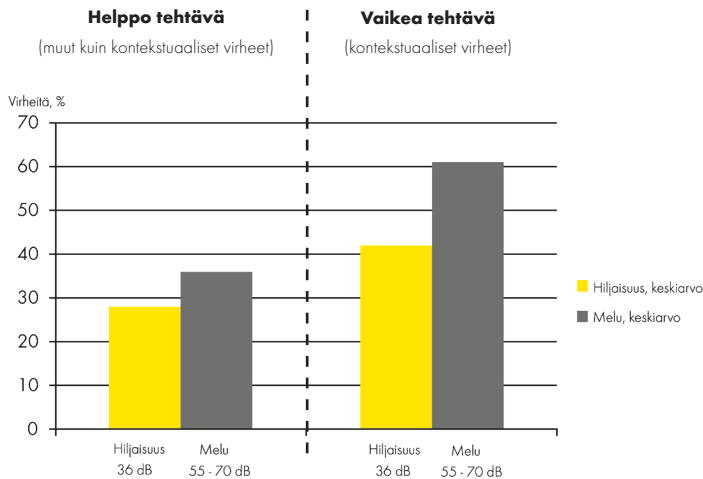
## keskittymistasoissa

### Keskittymiskyvyn heikentyminen

Tutkimusraportit osoittavat aikaisempien havaintojen perusteella, että melun häiritsevyys on keskeinen ongelma toimistoissa, ja se vaikuttaa suorituskykyyn – erityisesti keskittymiseen.<sup>23</sup>

### Suorituskyky kasvaa keskittymistä vaativien tehtävien aikana jopa 50 %

Kahteen ryhmään jaetut opiskelijat suorittivat sekä helppoja että vaikeita tehtäviä. Toisella ryhmällä oli meluisa tausta ja toisella hiljainen. Tulokset eivät osoittaneet selvää eroa näiden kahden ympäristön välillä helppoja tehtäviä suoritettaessa. Meluisassa tilassa suoritetuissa vaikeissa tehtävissä tulokset olivat kuitenkin 50 % .epätarkempia.<sup>24</sup>

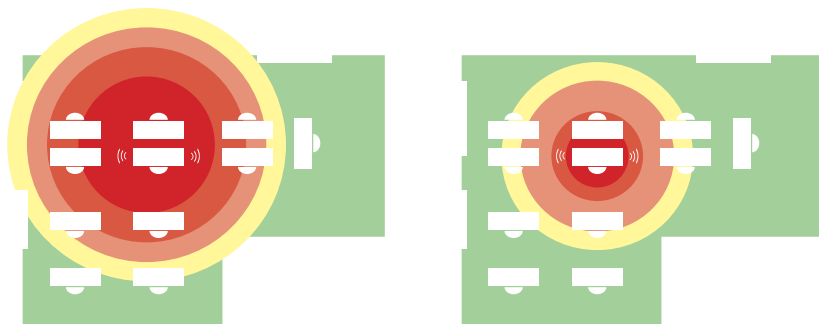


# Avoimen tilan mukavuus

Normaalisti huoneen akustiset vaatimukset määritetään jälkikaiunta-ajalla, joka perustuu tyypillisesti kalustettuun tilaan. Avoimemmilla toimistotiloilla äänet leviävät laajemmalle alueelle ja siksi akustiikan kuvaamiseksi on otettu käyttöön uusia käsitteitä.

## Mukavuusetäisyys ja puheen eteneminen

Nämä tutkimukset paljastivat, että kattoon asennetuilla akustiikkakalvyillä on suuri vaikutus työntekijöiden yleiseen tyytyväisyyteen, hyvinvointiin, kognitioon ja häiriötekijöihin. Akustiikkakaton ansiosta puhe ei enää leviä niin helposti ja melun takia epämuukavaksi koettu alue saadaan pienemmäksi.<sup>17</sup>



Mukavuusskenaarioiden etäisyys; miten puheen äänenpaine jakautuu työpaikoilla. Mitä paremmin katto absorboi ääntä, sitä lyhyemmän matkan puhe etenee, mikä on hyödyllistä työntekijöille.<sup>17</sup>

# Puheen ymmärrettävyys etäisyyden päästä

Useat itsenäiset laboratoriotutkimukset ovat osoittaneet, että melu, erityisesti puhe, vähentää kognitiivisesti vaativien tehtävien suoritusastetta.<sup>25</sup>

Puheen erotettavuus vaikuttaa merkittävästi kognitiiviseen suorituskyykyyn. “Suorituskyky alkaa laskea, kun STI on yli 0,2. Sitten kun STI (Speech Transmission Index eli puheen siirtoindeksi) nousee välille 0,2-0,6, se haittaa jo selkeästi keskittymistä vaativissa tehtävissä. Kaikkein heikoimmillaan suorituskyyky on STI-arvon ollessa välillä 0,60-1,0 (joka on maksimi)”.

**Oikean häiritsevyysetäisyyden saavuttaminen työpisteiden välillä käsittää kolme päätekijää**<sup>25, 27, 28</sup>



Tämä pilottitutkimus antaa viitteellistä näyttöä siitä, että peittävää taustaaäntä voidaan suositella käytettäväksi avotoimistoissa silloin, kun työntekijät ovat tyytymättömiä ääniympäristöön ja taustamelutaso on matala.<sup>25</sup>

# Äänen peittäminen...

## Hyvät ja huonot puolet

Äänien peittämisestä avotoimistoissa on keskusteltu ja siitä keskustellaan edelleen, ja asenne ”äänen tappamiseen äänellä” vaihtelee huomattavasti maailmanlaajuisesti. Kiista kääntyy siihen, onko äänen peittäminen tehokasta (puheen peittämisessä) ilman, että siitä itsessään tulee lisämelu. Lisätty melu saattaa nostaa äänitasoja ja johtaa mahdollisesti väsymiseen tai suorituskyvyn heikkenemiseen. <sup>29, 30</sup>

### Kuinka paljon on liian paljon

Laboratoriokokeissa on todistettu, että puheen ymmärrettävyyden vähentäminen parantaa kognitiivisia tehtäviä. <sup>31, 32, 33, 34, 35</sup>

Tämän vaikutuksen merkitys on kuitenkin osoitettu vain, kun taustamelu on huomattavasti puhetasoa korkeampi. Kentätutkimukset 36 ja laboratoriotutkimukset 37, 38 osoittavat, että ”paljon yli 45 dB:n (A) melutason arvioidaan olevan liian voimakas”. <sup>37</sup>

Korkeat taustamelutasot voivat myös stimuloida Lombard-refleksiä, jossa ihmiset korottavat vaistomaisesti ääntään, mikä johtaa vieläkin korkeampiin äänitasoihin.



# ... huomioita

## **Luonnollinen lähestymistapa**

Luonnollinen ääni, kuten putoava vesi, voi olla parempi kuin näennäissatunnaiskohina. <sup>33, 39</sup> Istutukset ja vesiominaisuudet tai muut visuaaliset tai äänelliset ominaisuudet voivat olla merkityksellisiä luonnollisten äänten <sup>40</sup> hyväksymiselle sekä ihmisten osallistumiselle valintoihin.

## **Huomioitavat tekijät**

Ääniympäristöön vaikuttavat eri tekijät, kuten toimiston koko, työpisteiden tiheys, käyttöaste, suoritettujen tehtävien tyyppi (keskittyminen, yhteistyö, yksilötyö, ryhmätyö jne.) ja toimistokulttuuri sekä huoneen akustinen vaste.

Tämän ansiosta ääniympäristö, ilman peittävää ääntä, vaihtelee suuresti eri toimistoissa. Siksi peittävän äänen käyttöä tulisi aina harkita kokonaissuunnittelu, työntekijät ja suoritettavat aktiviteetit huomioiden.



Kuvaaja: Rodger Bosch

# Ääni, psykologia ja ympäristö

Äänen havaitseminen on erittäin subjektiivista: vain 25 % meluvaikutuksista on todellisia ja 75 % havaittua, mikä tekee meluvaikutusten ratkaisemisesta entistä monimutkaisemman haasteen. Meluhavaintotasot asuvat psykologisten ympäristöjen ytimessä – yhdistelmä elinympäristöön liittyvää psykologiaa ja käyttäytymistä. Tätä tutkimusaluetta kutsutaan psykoakustiikaksi, ja se on tärkeää ottaa huomioon luotaessa ääniympäristöjä optimaalisen suorituskyvyn saavuttamiseksi.<sup>23</sup>

---

Äänen havaitseminen on erittäin subjektiivista: vain

**25% meluvaikutuksista  
on todellisia**

ja vain 75% havaittua.

---

## **Käyttäjälähtöisen akustisen suunnittelun tarve**

Toimistojen akustiseen suunnitteluun ei usein kiinnitetä samaa huomiota kuin useimpiin muihin arkkitehtonisiin järjestelmiin. Ympäristömelun ei-toivotut tasot voivat vaikeuttaa kommunikointia ja työhön keskittymistä. Ääniasiantuntija Julian Treasure toteaa: ”Arkkitehtuurin ja sisustussuunnittelun lähes jokaisen osa-alueen valtavista edistysaskelista huolimatta ... ääni ja akustiikka ovat suurimmaksi osaksi jääneet toissijaisiksi huolenaiheiksi”. Näyttää siis siltä, että vaikka melu on edelleen merkittävä ongelma toimistoympäristössä ja vaikuttaa työntekijöiden tyytyväisyyteen ja tuottavuuteen, huonon akustiikan ongelma jätetään usein huomiotta.<sup>20a</sup>

# Psykoakustinen lähestymistapa



Optimaalista akustista ympäristöä luotaessa on huomioitava neljä psykoakustista pääominaisuutta.

**Tehtävä ja työaktiiviteetti** – käsillä olevan tehtävän tai työaktiiviteetin luonne; vaatiiko se kognitiota vai muistia; tehtävän vaikeus; liittyykö siihen multitaskingia; ja edellyttääkö tehtävä hiljaisuutta.

**Konteksti ja asenne** – tunteet melulähteestä; sen koettu tarve; siihen liittyvä merkitys ja onko ääni (esim. keskustelu) hyödyllinen.

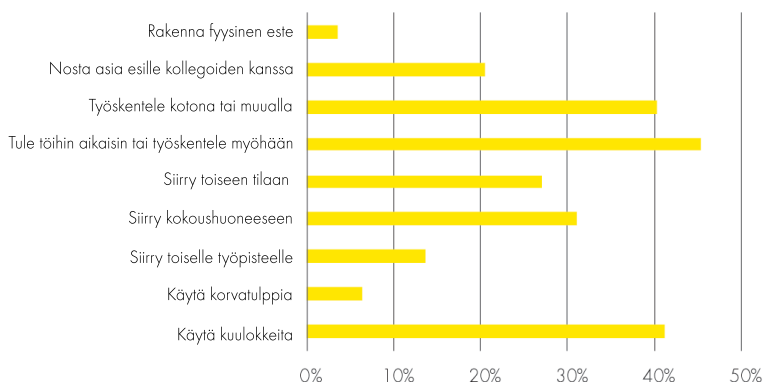
**Koettu hallinta ja ennustettavuus** – onko melulähde ajoittainen vai jatkuva; onko se ennustettavissa; ja uskovatko melulle altistuneet pystyvänsä hallitsemaan sitä.

**Persoonallisuus ja mieliala** – erot meluherkempien ja stimuloitua etsivien ja niiden välillä, jotka haluavat yksinäisyyttä; sekä mielialojen vaikutukset, kuten viha ja ahdistus.<sup>23</sup>



# Selviytymismekanismit

Melu vaikuttaa käyttäytymiseemme, ja samalla luomme selviytymismekanismeja. Puhutaan Lombard-ilmiöstä (puhujien tahaton taipumus korottaa asteittain ääntään runsasväkisillä työpaikoilla, kuten puhelinkeskuksissa) ja mahdollisuudella siirtyä kauemmaksi melulähteestä, jolloin tehokkuus ja tuottavuus paranevat.



## Seulontakyky ja selviytymismekanismit

Kuvasta ilmenee, että ensisijainen selviytymismekanismi on siirtyminen kauemmaksi melulähteestä työskentelemällä toimiston ulkopuolella tai kotona. Sääntöjen perusteella siirtyminen rauhalliselle alueelle on kuitenkin myös valmiiksi hyväksytty selviytymisvaihtoehto. Jotkut kuitenkin sanoivat siirtyvänsä toiselle työpöydälle. Vastaajien osuus, jotka sanoivat tulevansa töihin aikaisin tai työskentelevänsä myöhään melun välttämiseksi ja kuulokkeita työssä käyttäneiden määrä oli odotettua suurempi. Mielenkiintoista on, että vain muutamat vastaajista sanoivat nostavansa asian esille kollegoidensa kanssa ja mieluummin muuttavansa omaa käyttäytymistään kuin asettavansa vaatimuksia muille.<sup>200</sup>

# Päätelmä

Yrityksen menestys riippuu siitä, kuinka hyvin ihmiset työskentelevät – ja myös siitä, kuinka hyvin he menestyvät akustisessa ympäristössään. On nähtävissä, kuinka hyvin he voivat keskittyä, tehdä yhteistyötä ja lopulta suorittaa.

Ääni on todellinen **supervaiuttaja** työpaikoillamme; ja kannattaa muistaa, että hyvä ääniympäristö parantaa myös tuottavuutta. Ääni vaikuttaa meihin jatkuvasti ja todistetusti toistuvasti, ja sillä on suuri vaikutus keskittymiskykyymme, hyvinvointiimme ja terveyteemme.

Melun ja häiriötekijöiden vähentäminen voi parantaa työntekijän kykyä keskittyä ja ajatella selkeämmin sekä olla vähemmän stressaantunut. Työntekijöiltä vaaditaan entistä useammin monimutkaisempaa ongelmanratkaisua erilaisten tiimien, kollegoiden ja yhteistyökumppaneiden kanssa. Siksi hyvän ääniympäristön merkitystä ei saa aliarvioida.

## **Käyttäjälähtöisen akustisen suunnittelun merkitys**

Työntekijöiden peruspersoonallisuustyyppien ymmärtämisellä (esim. intro- tai ekstrovertti) on merkitystä määritettäessä, millaiset olosuhteet heille sopivat parhaiten ja mitä tietyt aktiviteetit edellyttävät – tiloista, joissa voi tehdä yhteistyötä ja soittaa puheluita, hiljaisen mietiskelyn alueisiin.

Organisaatiosi muodostavien ihmistyyppien ja aktiviteettien tunteminen auttaa sinua ymmärtämään, mistä hyvä ääniympäristö koostuu. Tämä ympäristöpsykologinen lähestymistapa tekee organisaatiosi tehokkaammaksi nostamalla yrityksesi suorituskykyä.

## **Viitteen nimi, tekijä(t), mahdollinen versio, päivämäärä, mahdolliset sivunumerot**

1. The Leesman Review, Issue 29, Leesman Index, 2019
2. Towards an environmental psychology of workplace.. How people are affected by environments for work, Bron, Vischer J.C, 2008
3. Case studies of a method for proceeding speech privacy in the contemporary workplace, Salter C., Powell K., Begault D. and Alvarado R., Center For The Built Environment, UC Berkeley, 2003
4. Acoustical quality in office workstations, as assessed by occupants surveys, KL Jensen, E Arens, L Zagreus, Proceedings: Indoor Air, 2005
5. Stress and Open-Office Noise, Journal of Applied Psychology, Evans, Johnson, Cornell university, 2000
6. Office Noise, satisfaction and performance, Sundström et al, Environment and behavior, vol 26 No 2, 1994
7. The office, an explorative study, architectural design's Impact on health, job satisfaction & well being, Christina Bodin Danielsson, KTH, 2010
8. The Leesman Index: The Workplace Experience Revolution Part 2
9. Disproving widespread myths about workplace design, Brill, Weidemann, BOSTI associates, 2001
10. Health, wellbeing & productivity in offices, World Green Building Council, 2014
11. The joint effects of noise, job complexity and gender on employee sickness absence, Fried et al from Journal of Occupational and Organizational Psychology, 2002
12. Noise in office: scientific basis, Kjellberg, Anders, Landström, Ulf, 1994
13. Performance loss in open plan offices due to noise by speech, Roelfsen, P., Journal of Facilities Management, 6 (3) pp.202-211
14. No Task Left Behind? Examining the nature of fragmented work, Mark, Gonzalez, Harris, Donald Bren School of Information and Computer Science University of California – Irvine, 2005
15. The effect of office concepts on worker health and performance: a systematic review of the literature, De Croon et al, 2005

16. Programmer performance and the effects of the workplace, DeMarco, Lister, 1985
17. The effect of noise absorption variation in open-plan offices: A field study with a cross-over design, Seddigh A et al, *Journal of Environmental Psychology* 44 (2015)
18. Subjective reactions to noise in open plan offices and the effects of noise on cognitive performance problems and solutions, Annu Haapakangas, University of Turku, 2017
19. Open plan offices: task performance and mental workload, Tonya L. Smith-Jackson, Katherine W. Klein, *Journal of Environmental Psychology*, 29 (2) 279-289, 2009
- 20a. A psychoacoustical approach to resolving office noise distraction, Oseland & Hodsman, *JCRE*, 20 (4), 260-280, 2018
- 20b. NEW UPDATED VERSION: The response to noise distraction by different personality types: an extended psychoacoustics study, Nigel Oseland and Paige Hodsman, *Corporate Real Estate Journal*, 2020, 9 (3), 215-233
21. Limiting annoying noise in open-plan offices, Claus Møller Petersen, 2008
22. Disruption of comprehension by the meaning of irrelevant sound, Oswald CJ, Tremblay S, Jones DM. *Memory*, 8 (5), 345-350
23. Psychoacoustics: Resolving noise distractions in the workplace, Oseland, Hodsman, *Ergonomics design for healthy and productive workplaces*, Taylor & Francis, Abingdon, 73-102, 2017
24. Effect of noise on intellectual performance, Weinstein, University of California, Berkeley, *journal of applied psychology*, 1974
25. Effects of sound masking on workers- a case study in a landscaped office, Hongisto et al, *ICBEN*, 2008
26. A model predicting the effect of speech of varying intelligibility on work performance, Hongisto V., *Indoor air* 2005
27. Acoustic Issues in open plan offices: a typological analysis, Cellai, G., Macchie, S. D. & Secchi, S., *Buildings* 2018, 8, 161
28. Distraction distance predicts noise disturbance in open-plan offices, Valteri Hongisto, Annu Haapakangas, Finnish Institute of Occupational Health, Turku University of Applied Sciences, 2017

29. Long-term effects of the use of a sound masking system in open-plan offices: A field study, Lenne L., Chevret P., Marchand J., *Applied Acoustics*, 2020, 158: 107049
30. Fatigue after work in noise - an epidemiological study and three quasi-experimental field studies, Kjellberg A, Muhr P, Skoldstrom B, 1998. 47-55 pp.
31. The impact of background speech varying in intelligibility: Effects on cognitive performance and perceived disturbance Schlittmeier S, Hellbrück J, Thaden R, Vorländer M, *Ergonomics*, 2008; 51 (5): 719-36
32. Performance effects and subjective disturbance of speech in acoustically different office types - a laboratory experiment. Haka M, Haapakangas A, Keränen J, Hakala J, Keskinen E, Hongisto V, *Indoor Air*, 2009, 19 (6): 454-67
33. Effects of five speech masking sounds on performance and acoustic satisfaction. Implications for open-plan offices, Haapakanhas A, Kankkunen E, Hongisto V, Virjonen P, Oliva D, Keskinen E, *Acta Acustica united with Acustica*, 2011, 97 (4): 641-55
34. Use of the Speech Transmission Index for the assessment of sound annoyance in open-plan offices, Ebissou A, Parizet E, Chevret P., *Applied Acoustics*, 2015; 88 (0): 90-5
35. The effects of speech intelligibility and temporal spectral variability on performance and annoyance ratings, Liebl A, Assfalg A, Schlittmeier SJ, *Applied Acoustics*, 2016, 110: 170-5
36. Acoustic survey of an open-plan landscaped office, Warnock A, Henning D, Northwood T., National Research Council of Canada, Division of Building Research, 1972
37. Masking speech in open-plan offices with simulated ventilation noise: noise level and spectral composition effects on acoustic satisfaction, Veitch J.A., Bradley J.S., Legault L.M., Norcross S., Svecc J.M., Institute for Research in Construction, Internal Report 2002 IRC-IR-846
38. Criteria for acoustic comfort in open-plan offices, Bradley J., Gover B.ed.s., The 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, 2004
39. Tuning the cognitive environment: sound masking with "natural" sounds in open-plan offices, Deloach AG, Carter JP, Braasch J, *The journal of the acoustical society of America*, 2015, 137 (4): 2291
40. Accuracy of speech transmission index predictions based on the reverberation time and signal-to-noise ratio, Galbrun L, Kitapci K, *Applied Acoustics*, 2014, 81: 1-14



A series of 20 horizontal dotted lines for writing.

# Ecophon®

SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Ecophon kehittää, valmistaa ja markkinoi akustisia alakatto- ja seinäjärjestelmiä. Visionamme on ansaita toimivan huoneakustiikan johtava asema maailmassa äänenvaimennusjärjestelmien sekä loppukäyttäjän suorituskyvyn ja hyvinvoinnin parantamisen kautta.

Me Ecophonilla uskomme, että oikeus koulutukseen, terveydenhoitoon sekä mahdollisuuteen menestyä elämässä on kaikkien perusoikeuksia – inhimillisyyden ohjaa vahvasti toimintaamme. Pyrkimyksemme on jatkuvasti kehittää elämänlaatua, joten olemme ottaneet kunnianhimoisen tavoitteen tuoda mahdollisimman luonnolliset ääniolosuhteet myös sisätiloihin – sillä ääni vaikuttaa ihmiseen.

Ecophon on osa kestäviä asumisen ratkaisuja tuottavaa Saint-Gobain – konsernia. Maailman sadan johtavan teollisuusyhtiön joukkoon kuuluva Saint-Gobain – konserni pyrkii jatkuvilla innovaatioillaan tekemään asuintiloista viihtyisämpiä, kustannustehokkaampia ja kestävämpiä. Saint-Gobainin kehittämät innovatiiviset ratkaisut parantavat energiatehokkuutta luonnonvaroja säästäten. Riippumatta siitä, mitä uusia tarpeita asunto- ja rakennusmarkkinoille syntyy, tulevaisuus on tehty SaintGobainista.

Ecophonilla on akustiikkalevyjen tuotantolaitoksia neljässä maassa: Ruotsissa, Suomessa, Puolassa ja Tanskassa. Päätoimipiste sijaitsee Etelä-Ruotsissa, Hyllingessä.



[www.ecophon.fi](http://www.ecophon.fi)