

# Työympäristö toimivaksi

käyttäjälähtöisen akustiikkasuunnittelun avulla



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

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

# Tuo ulkoilma sisään

## ja kohenna hyvinvointiasi ja suorituskykyäsi

Tuhansien vuosien aikana kuulomme on kehittynyt toimimaan täydellisesti ulkona luonnossa. Kuitenkin tänä päivänä useimmat meistä viettävät ajastaan jopa 90 prosenttia sisätiloissa. Tästä syystä Ecophon on jo yli 50 vuoden ajan puhunut sen puolesta, että sisätilojen ääniympäristö saataisiin muistuttamaan mahdollisimman paljon ulkona luonnossa olevaa äänimaailmaa.

Mitä sitten pitää ottaa huomioon, kun suunnitellaan toimistotiloja? Ensimmäisenä tulee mieleen, että tämän päivän toimistossa tehdään paljon erilaisia asioita samanaikaisesti. Puhutaan puhelimesta, tehdään tiimityötä, pidetään palavereita, tehdään tietokoneella keskittymistä vaativia tehtäviä tai järjestetään ideointipalavereita. Kaikki nämä tehtävät vaativat oman ratkaisunsa hyvän ääniympäristön toteuttamiseksi, mitä kutsumme käyttäjälähtöiseksi akustiikkasuunnitteluksi. Ratkaisumme tukevat kulloinkin kyseessä olevaa tehtävää mahdollistaen näin työtyytyväisyyden, parhaan työtehokkuuden ja viihtyisyyden.

### Pidetään ympäristöstä huolta

Kaikki mitä Ecophon tekee vaikuttaa ihmiseen, joten luonnollisesti pyrimme myös vähentämään omaa ympäristövaikutustamme ja kehittämään kestäviä tuotteita. Järjestelmämme ovat 100 prosenttisesti kierrätettäviä. Käytämme valmistuksessa lasivillaa, jossa on 70 % kierrätyslasiä sekä kasvipohjaista sideainetta. Lasivilla on kevyt materiaali, mistä syystä se kuormittaa vähemmän kuljetuskalustoa ja vähentää päästöjä. Käytämme tuotantolaitoksissamme uusiutuvaa energiaa ja emme lisää haitallisia aineita vesiliukoisiin maaleihimme. Tuotantoprosessissa syntyvästä lasivillapölystä valmistamme EcoDrain™ –maantäyttöainetta.

Kun puhutaan sisäilmasta, voimme vakuuttaa, että järjestelmämme ovat kestäviä ja turvallisia. Useimmat järjestelmämme täyttävät Rakennusmateriaalien päästöluokan M1 vaatimukset sekä kaikilla maalattupintaisilla ja Super G kankaalla päällystetyillä reunakäsittelyillä levyillä on oikeus käyttää ”yhteistyössä Allergia- ja astmaliiton kanssa” –merkkiä.

*Ecophon – a sound effect on people.*



4 Käyttäjälähtöinen akustiikkasuunnittelu



6 Epäviralliset tapaamiset

16 Keskittymistä vaativa työ



Ecophon ja tässä julkaisussa mainitut tavaramerkit kuuluvat Ecophon –konsernille. Tämän julkaisun tarkoitus on antaa yleisiä neuvoja siitä, mikä tuote soveltuu parhaiten aiottuun ympäristöön sekä näyttää järjestelmäsovellukset. Tekniinen tieto perustuu testituloksiin tai pitkän ajan kokemukseen normaaloissa. Tuotteille ja järjestelmille määritellyt toiminnallisuudet ja ominaisuudet ovat voimassa vain, jos käsittelyohjeet, asennuskuvat ja ylläpito-ohjeet ja muut ilmoitetut ehdot ja suositukset on huomioitu ja niitä on noudatettu. Jos niistä mitenkään poiketaan, esim. komponentteja tai tuotteita vaihdetaan, vapauttaa se Ecophonin kaikesta vastuusta lopputuloksena saavutettavien toiminnallisuuksien, tulosten tai ominaisuuksien suhteen. Kaikki kuvaukset, kuvat ja mitat edustavat yleistä tasoa eivätkä toimi osana mitään sopimusta. Tuotteita ja järjestelmiä, jotka esitellään tässä julkaisussa, voidaan muuttaa ilman eri ilmoitusta. Kuvia ja suosituksia päivitetään jatkuvasti. Viimeisimmän tiedon saat osoitteesta [www.ecophon.fi](http://www.ecophon.fi) tai lähimmältä Ecophon –edustajalta.

© Ecophon Group 2014  
Suunnittelu ja taitto: Saint-Gobain Ecophon AB. Painatola: Skånnetryck AB.  
Kansi: Areco Sweden AB, Sweden, Kuvaaja: Teddy Strandqvist/Studio.e.se. Piirroset: Citat AB

18 Kokoukset



# Tehtävät haasteet ratkaisut



8 Useamman tehtävän tekeminen samanaikaisesti

10 Tiimityö



12 Ideapalaverit



14 Puhelinkeskustelut

24-27 Akustiset järjestelmät



22 Akustiset vaatimukset ja laatu

20 Vastaanottotilat



Ecophon Focus™
Ecophon Master™
Ecophon Solo™
Ecophon Combison™
Ecophon Akusto™
Soundlight Comfort

# Käyttäjälähtöisen akustiikkasuunnittelun avulla

## yrityksesi menestyy

*Työskenteletkö tällä hetkellä avotoimistossa? Ole hyvä ja katso ympärillesi. Kuuntele. Kuuletko ihmisten puhuvan puhelimessa? Kuuletko keskusteluita, joista ei ole sinulle mitään hyötyä? Kuuletko ilmastointilaitteiden huminan? Tuntuuko sinusta siltä, että nämä äänet häiritsevät sinua, keskittymisesi herpaantuu ja ahdistut? Jos vastaat kyllä, niin et ole yksin. Äänet, joita me emme halua kuulla, ovat yksi eniten tyytymättömyyttä aiheuttavista tekijöistä toimistoissa. Tai yhdellä sanalla sanoen – melu.*

Nykypäivän suuntauksena on, että suunnitellaan toimistoja, joissa oman nimetyn työpisteen sijaan työskennellään eri paikoissa kulloisenkin tehtävän mukaan. Eli siirrytään paikasta toiseen, kun tehdään keskittymistä vaativaa työtä, puhutaan puhelimessa, pidetään palavereita, ollaan videoneuvotteluissa, tehdään tiimityötä, ideoidaan tai tehdään montaa erilaista tehtävää samanaikaisesti.

Kuitenkin pelkkä ihmisten sijoittelu eri paikkoihin ei riitä. Jos akustiikkaan ei kiinnitetä mitään huomiota, puhe kantautuu ympäri toimistoa, äänet kimpoilevat niin seinistä, katoista kuin lattiaistakin ja tekevät tiloista hyvin kaikuisia. Tämän seurauksena ihmiset korottavat ääntään tullakseen kuulluiksi ja äänet leviävät hallitsemattomasti ympäriinsä. Tällöin olemme huonossa työympäristössä.

### Tehtävien tukeminen

Jotta ihmiset voisivat suorittaa toimistoissaan menestyksekkäästi kulloistakin tehtävänsä, on Ecophon kehittänyt menetelmän, jota kutsutaan käyttäjälähtöiseksi akustiikkasuunnitteluksi. Tämän avulla voidaan suunnitella sisätiloja, jotka tukevat niin vuorovaikutusta kuin keskittymistäkin vaativia tehtäviä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että tarkastellaan tiloja kolmesta näkökulmasta – tehtävät, ihmiset ja tilat – ja löydetään yhteinen perusta, josta kaikki hyötyvät. Hyvään lopputulokseen päästään erilaisilla korkealaatuisten akustiikkajärjestelmien yhdistelmillä.

## 1 Tehtävät

Mitä tehtäviä toimistossa tehdään? Ollaanko puhelimessa, tehdäänkö tiimityötä vai istutaanko taukoamatta tietokoneen ääressä tai jotain muuta? Kuinka paljon käytetään aikaa vuoropuheluun toisten kanssa?

Ketkä toimistossa työskentelevät?  
Onko heitä paljon vai vähän, vanhoja vai nuoria? Onko heillä kenties joitain erityistarpeita?

## 2 Ihmiset

Onko tila suuri vai pieni? Missä kohtaa toimistoa se sijaitsee, mitä tiloja siinä on vieressä ja mitä työtehtäviä siellä on tarkoitus tehdä? Onko rakennuksen seinät, katto ja lattia tehty betonista? Onko tilassa ilmanvaihtolaitteita, projektoreita tai muita ääntä synnyttäviä laitteita?

## 3 Tilat



# Faktaa toimistoista

- Melu korreloi huomattavasti sairauspoissaolojen kanssa: mitä mutkikkaampi tehtävä sitä merkitsevämpi on vastaavuus<sup>2</sup>
- Parhaiten työnsä suorittavat 25 % ovat enemmän suojassa häiriöiltä, he ovat myös paremmin tietoisia häiriötekijöistä ja heillä on vähemmän puhelinsoitoista aiheutuvia keskeytyksiä<sup>3</sup>
- 60 % ajastamme käytetään hiljaista keskittymistä vaativiin tehtäviin<sup>4</sup>
- Häiriöstä palautuminen ottaa työntekijältä keskimäärin 25 minuuttia ja sen jälkeen menee vielä kahdeksan minuuttia siihen, että pääsee samaan keskittyneisyyden tasoon, joka oli ennen häiriötä<sup>5</sup>
- Toimistojen työntekijöiden osuus kaikista kustannuksista on 82 % yli kymmenen vuoden ajalta laskien. Tämä on 16 kertaa enemmän kuin pelkän rakennuksen kustannukset

## Hyvä ääniympäristö voi

- Vähentää adrenaliinin tasoa 30 %<sup>6</sup>
- Parantaa työmotivaatiota 66 %<sup>6</sup>
- Parantaa työtehoa keskittymistä vaativissa tehtävissä jopa 50 %<sup>7</sup>
- Parantaa laskutehtävistä suoriutumista 20 %<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Kl Jensen, E Arens, I Zagreus, Proceedings: Indoor Air 2005, "Acoustical quality in office workstations, as assessed by occupants surveys".

<sup>2</sup> Fried et al "The joint effects of noise, job complexity and gender on employee sickness absence", Journal of Occupational and Organizational Psychology, 2002, 75, 131 - 144.

<sup>3</sup> DeMarco, Lister, "Programmer performance and the effects of the workplace", 1985, ICSE '85 Proceedings of the 8th international conference on Software engineering.

<sup>4</sup> Brill, Weidemann, BOSTI, "Disproving Widespread Myths about workplace design", BOSTI associates, 2001

<sup>5</sup> Mark, Gonzalez, "No Task Left Behind? Examining the Nature of Fragmented Work", University of California - Irvine, 2005

<sup>6</sup> Evans, Johnson, Cornell university, "Stress and open office noise", Journal of Applied Psychology, 2000, vol. 85, no. 5, 779-783

<sup>7</sup> Weinstein, University of California, Berkeley, 1974, "Effect of noise on intellectual performance", Journal of Applied Psychology 1974, vol. 59, no 5, 548-554

<sup>8</sup> Banbury, Berry, "The disruption office-related tasks by speech and office noise", British Journal of Psychology, 1998, 89, 499-517



Ylläällä:

*Areco Sweden AB, Ruotsi*

*Kuvaaja: Teddy Strandqvist/Studio-e.se*

Oikealla:

*Cegedim Nordics, Ruotsi*

*Kuvaaja: Teddy Strandqvist/Studio-e.se*

# Epäviralliset kokoukset

Missä tahansa ihmiset tapaavat, syntyy epävirallisia kokouksia. Tyypillisiä kokoontumispaikkoja ovat kahvi- ja taukotilat. Nämä tilat ovat usein suuria ja korkeita. Tilassa on paljon ihmisiä, melua syntyy astioista ja aterimista, sekä keskustelun- ja liikkumisen äänistä.

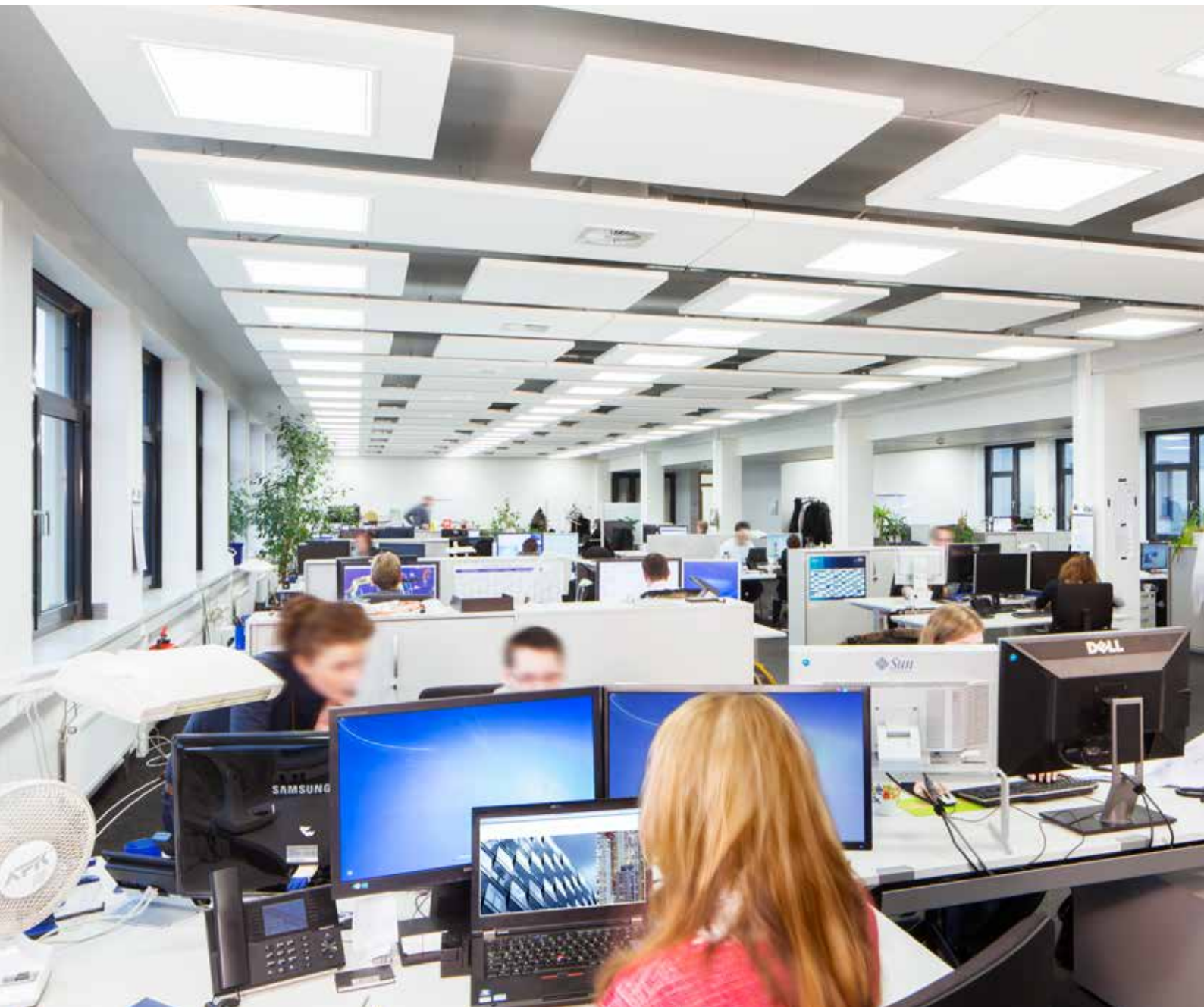
**Haaste:** Tärkeintä on estää äänen kulkeutuminen, muuten ihmiset korottavat ääntään merkittävästi tullakseen kuulluksi. Korkea melutaso johtaa myös siihen, että ääni leviää alueille, jossa ihmiset työskentelevät.

**Ratkaisu:** Paras ratkaisu on mahdollisimman kattava akustiikkaratkaisu katossa ja seinissä. Jos halutaan rajata työpisteitä, hyvä vaihtoehto on ääntävaimentavat seinäkkeet tilanjakajana ja estämässä äänen kulkeutuminen. On myös suositeltavaa, ettei tauko- ja kokoontumistiloja sijoiteta hyvin lähelle työpisteistä.



## Akustiikassa huomioitava:

Melutaso ja äänen leviäminen



Ylläällä:

Sumitomo Electric GmbH, Saksa

Kuvaaja: Hans Georg Esch

Oikealla:

Google Dublin EMEA HQ, Irlanti

Kuvaaja: Peter Wuerml Photography



# Erilaisia työtehtäviä samanaikaisesti

Useimmilla meistä on hyvin erilaisia työtehtäviä, istuessamme työpöytäme ääressä kollegoiden ympäröimänä. Puhumme puhelimessa, suoritamme keskittymistä vaativaa tehtävää, vastaamme sähköposteihin ja valmistamme esityksiä. Mutta myös liikumme, pidämme palavereita ja keskustelemme yli työpisteiden.

**Haaste:** Estää äänen leviäminen ja minimoida toisia häiritsevää toimintaa.

**Ratkaisu:** Asennetaan kattoon hyvin puhetaajuuksia vaimentavat akustiikkalevyt sekä ääntävaimentavat seinäkkeet työpisteiden välille.



## Akustiikassa huomioitava:

Äänen leviäminen ja häiriöt työpisteiden välillä



Ylläällä:

*Joulz, Hollanti*

*Kuvaaja: Menno Emmink*

Oikealla:

*Joulz, Hollanti*

*Kuvaaja: Menno Emmink*

# Tiimityö

Toimistotyöntekijät ovat usein osallisina projekteissa tai tiimistöissä. Onnistuakseen, tiimin on jaettava tietoa keskenään, pidettävä kokouksia, palavereja ja neuvotteluita. Kokoonnutiset tulisi tehdä tilassa, joka on erillään muista työntekijöistä, mutta usein kokoonnutaan puoliksi avoimessa tilassa tai jopa keskellä avoimistoa toisten työpisteiden lähellä.

**Haaste:** Projekti-tilassa on tärkeää estää vastakkaisista seinistä heijastuva kaiku sekä tukea puheen selvyyttä (speech clarity). Tila tulisi myös hyvin äänieristää, ettei ääni leviä huoneesta muihin tiloihin, eikä kantaudu tilaan muualta.

Avo- tai puoliavoimessa tilassa tulisi estää äänen leviäminen, melutason kasvaminen sekä välttää puheäänien korottamista. Ryhmässä pitäisi pystyä puhumaan normaalisti.

**Ratkaisu:** Tiimityötiloissa tarvitaan hyvä ääneneristys, matalia taajuuksia hyvin vaimentava katto sekä ääntävaimentavat akustiikkalevyt myös seinille.

Puoliavoimessa tai avoimessa tilassa tarvitaan hyvin puhetaajuuksia vaimentava akustiikkakatto, ja mikäli lähellä olevat ihmiset häiriintyvät, tarvitaan myös ääntävaimentavia seinäkkeitä työpisteiden väliin.



## Akustiikassa huomioitava:

Puheen selvyys, äänen leviäminen ja äänitaso



Ylläällä:

*Sumitomo Electric GmbH, Saksa*

*Kuvaaja: Hans Georg Esch*

Oikealla:

*Areco Sweden AB, Ruotsi*

*Kuvaaja: Teddy Strandqvist/Studio-e.se*

# Ideointipalaverit

*Kun luovuus pääsee valloilleen aivoriihi tyypisessä tilaisuudessa, se voi olla hyvinkin äänekäs tapahtuma; ihmiset liikkuvat ja puhuvat yhtäaikaa. Tällaiset aktiviteetit järjestetään yleensä suljetussa, mutta ideoita ja luovuutta tukevassa tilassa.*

**Haaste:** Kaikuisuuden välttäminen, kommunikointia tukevat olosuhteet (puheen selvyys) sekä äänen leviämisen estäminen tilaan tai tilasta ulos.

**Ratkaisu:** Hyvä ääneneristys, ääntä vaimentava alakatto tai leijuva akustiikkaratkaisu, sekä seinäakustiikkalevyt vähintään yhdellä seinällä, mutta mieluummin kahdella vierekkäisellä seinäpinnalla.



## **Akustiikassa huomioitava:**

Puheen selvyys, kaikuisuus ja ääneneristäminen



Ylhäällä:

*KIA, Hollanti*

*Kuvaaja: Michael Oosten Fotografie*

Oikealla:

*Saint-Gobain Ecophon AB, Ruotsi*

*Kuvaaja: Rickard JohnssonT/Studio-e.se*

# Puhelinkeskustelut

Puhelinsoitolla pääset nopeasti keskustelemaan liikeasioista ja saat samalla vastauksia kysymyksiisi. Jos kyseessä on puhelinpalvelupiste tai myyntitiimi, tilassa on silloin useita ihmisiä, jotka puhuvat puhelimessa samaan aikaan. Tämän seurauksena puheäänit kantautuvat joka suuntaan samalla voimistuen, minkä seurauksena puheesta ei enää saa kunnolla selvää puhelimessa.

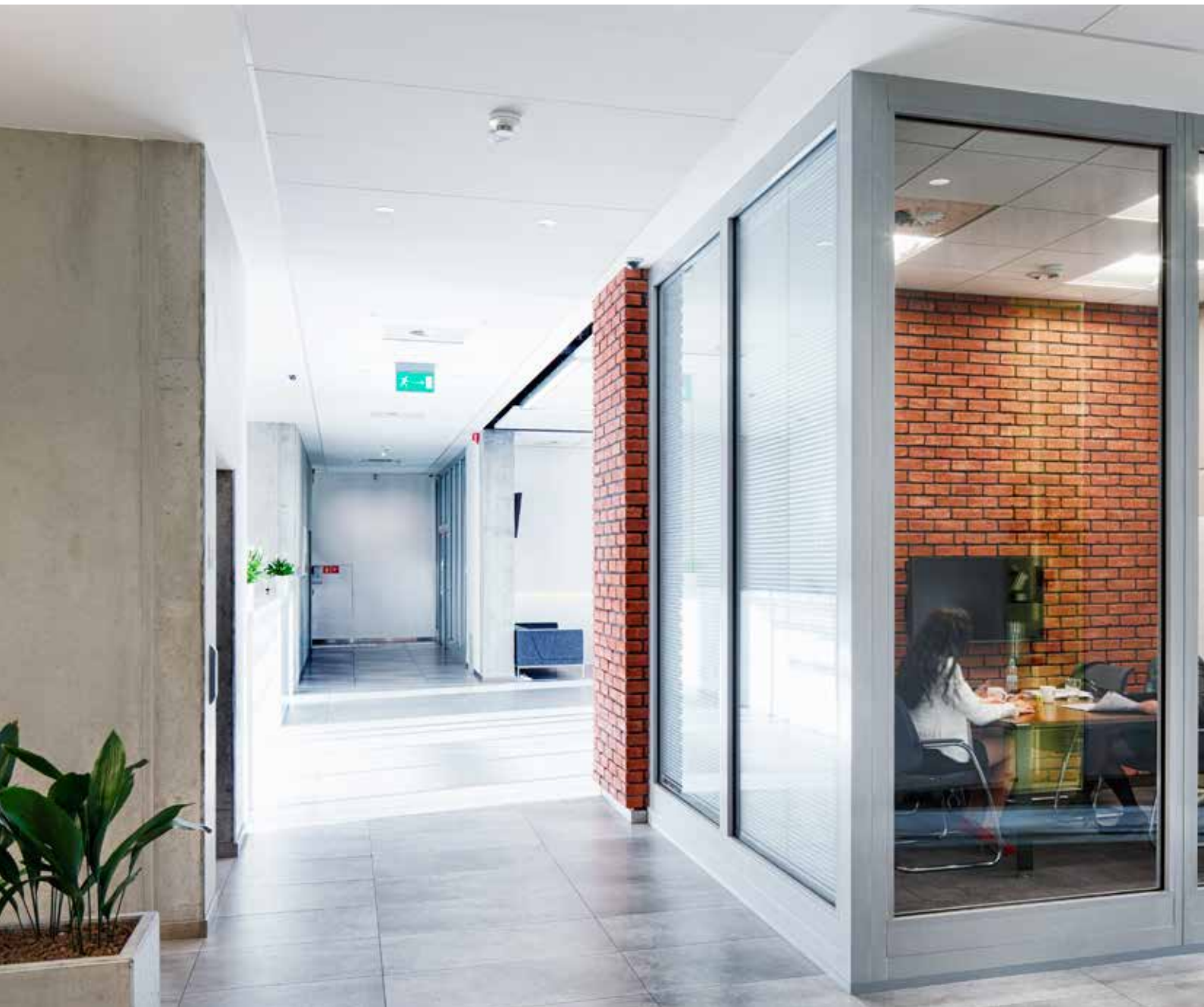
**Haaste:** Estää melutason kasvaminen, edistää puheen selvyyttä puhelimessa ehkäisemällä taustamelua, välttää muiden työntekijöiden häiriintyminen sekä varmistaa, ettei ääni leviä muihin tiloihin.

**Ratkaisu:** Äänenvaimennuskatto erinomaisella äänenvaimennusominaisuudella kaikilla taajuuksilla, ääntävaimentavat seinäkkeet työpisteiden väliin ja seinäakustiikkalevyt kaikilla mahdollisilla seinäpinoilla.



## Akustiikassa huomioitava:

Äänen voimakkuus, työpisteiden väliset häiriöt, puheen selvyys puhelimessa puhuttaessa ja äänen leviäminen



Ylhäällä:

*Raben, Puola*

*Kuvaaja: Bartosz Makowski*

Oikealla:

*Nordstrand Frisenstam Rung, Ruotsi*

*Kuvaaja: Bert Leandersson*



# Keskittymistä vaativat työt

Aika ajoin meillä jokaisella on työtehtäviä, jotka vaativat erityistä keskittymistä omassa rauhassa. Nykyisin yhä harvemmalla on mahdollisuus työskennellä omassa huoneessaan. Siksi jokaisella tulisi olla saatavilla tilat, joissa on hyvä keskittyä vaativiin tehtäviin, pitkiin puhelinkeskusteluihin, videoneuvotteluihin ja tapaamisiin.

**Haaste:** Välttää tärykaihua, lisätä puheen selvyyttä ja estää äänen kulkeutuminen tilaan ja tilasta ulos.

**Ratkaisu:** Sekä toimistohuoneisiin että hiljaisiin huoneisiin tarvitaan ääneneristystä, ääntä vaimentava alakatto sekä seinävaimentimet vähintään yhdelle seinälle.



## Akustiikassa huomioitava:

Tärykaiku, ääneneristys ja puheen selvyys



Ylläällä:

*Cegedim Nordics, Ruotsi*

*Kuvaaja: Teddy Strandqvist/Studio-e.se*

Oikealla:

*Toyota Material Handling, Hollanti*

*Kuvaaja: Menno Emmink*

# Kokoukset

Jotta kokous olisi rakentava, on ensi arvoisen tärkeää, että osallistujat kuulevat toisiaan hyvin; osallistujien tulisi pystyä seuraamaan esityksiä sekä osallistumaan keskusteluihin vaivattomasti. On tärkeää myös, ettei kokouksen äänet kantaudu muihin toimiston tiloihin. Kokoushuoneessa ääntä saattaa syntyä lisäksi humisevasta projektorista, kaiuttimista ja videoneuvottelulaitteista.

Usein huoneessa on myös lasiseiniä ja yhdellä seinällä pakollinen valkotalu. Puhe heijastuu kaikilta näiltä kovilta pinnoilta ja synnyttää kaikuja, jotka sekoittavat puhetta.

**Haaste:** Estää äänen leviäminen tilaan ja tilasta ulos, taata puheen selvyys estämällä tärykaikua sekä estää melu matalilla taajuuksilla.

**Ratkaisu:** Erinomainen ääneneristys, ääntä hyvin matalillakin taajuuksilla vaimentava akustiikkakatto ja akustiikkalevyt vähintään yhdelle, mieluummin kahdelle vierekkäiselle seinälle.



## Akustiikassa huomioitava:

Ääneneristys, puheen selvyys ja matalat taajuudet (erityisesti jos tilaan on asennettu videoneuvotteluvälineet).



Ylhäällä:

*Toyota Material Handling, Hollanti*

*Kuvaaja: Menno Emmink*

Oikealla:

*Raben, Puola*

*Kuvaaja: Bartosz Makowski*

# Vastaanottotilat

Asiakkaiden ja vieraiden on tunnettava itsensä tervetulleiksi heti heidän saavuttuaan yrityksen aulaan. Heidän tulisi pystyä helposti keskustelemaan vastaanottotiskin toisella puolella työskentelevän henkilön kanssa sekä rentoutumaan odottaessaan tapaamistaan.

Vastaanottotiloissa on usein suuria ikkunoita, paljon muita kovia pintoja sekä korkealla oleva katto. Ihmisiä kulkee tilan läpi, he puhuvat puhelimeen tai vastaanottotiskillä olevan henkilön kanssa

**Haaste:** Vaimentaa äänet ja estää kaikuisuus, parantaa puheen selvyttä ja estää vastaanottotiskillä käytävien keskustelujen leviäminen kauemmas tilassa.

**Ratkaisu:** Äänenvaimennusominaisuuksiltaan hyvä alakatto, leijuvien äänenvaimennuslevyjen asentaminen vastaanottotiskin yläpuolelle sekä seinävaimentimet vastaanottotiskin takana olevalle seinälle.



## Akustiikassa huomioitava:

Kaikuisuus ja puheen selvyys vastaanottotiskillä ja puhelimeissa

# Matkalla

## viihtyisään akustiikkaan

Kun olet määritellyt tilan tehtävien vaatimusten, ihmisten ja fyysisen tilan mukaan, on seuraava askel löytää akustinen ratkaisu, jolla viihtyisään akustiikkaan päästään. Kun tiedät nämä laatuvaatimukset, on sinun paljon helpompi löytää tarvitsemasi akustiikkaratkaisu.



### Äänen leviäminen

*Äänen leviäminen tilassa.* Jollei äänen leviämistä mitenkään estetä, ääni leviää joka puolelle nostaen samalla äänenvoimakkuutta häiriten näin kaikkia tilassa olijoita. Estääksesi tämän tarvitset vähintään A-luokan ääntävaimentavan katon. Useimmissa tapauksissa tarvitset lisäksi ääntävaimentavat seinäkkeet sekä seinäakustiikkalevyt.

Koska puheääni on yleisin toimistoissa kuultava ääni, on hyvin tärkeää että akustiikkalevyt vaimentavat hyvin ääntä puhetaajuuksilla. Varmistaaksesi tämän, tulee ääntävaimentavalla katolla olla hyvä artikulaatioluokka (AC).

Äänen leviäminen ilman vaimentavia elementtejä.		Katto, jonka Artikulaatioluokka (AC) on 150.	
Äänen leviäminen, kun katossa on A-luokan vaimennus.		Katto, jonka Artikulaatioluokka (AC) on 180.	
Äänen leviäminen, kun katossa on A-luokan vaimennus, Akusto Wall -seinälevyt ja Akusto Screen -seinäkkeet.		Katto, jonka Artikulaatioluokka (AC) on 200.	



### Mukavuusetäisyys

*Etäisyys, jonka jälkeen ääni kuuluu puolta hiljaisempana (58 dB:stä 48 dB:in).* Mitä lyhyempi etäisyys – sitä parempi. Mukavuusetäisyyttä saat lyhyemmäksi yhdistämällä akustiikkakaton, jossa on korkea AC – arvo, vaimentavat seinäakustiikkalevyt ja seinäkkeet. Yllä olevassa kuvassa vihreä käyrä kuvaa etäisyyttä, missä äänenvoimakkuus on pudonnut 48 dB:in.



### Yleinen äänenvoimakkuus

*Kaikkien tilassa olevien äänten yhdistelmä.* Korkeat äänitasot johtavat siihen, että ihmisten on korotettava ääntään tullakseen kuulluksi meluisassa ympäristössä, jolloin puhutaan niin sanotusta kahvilaefektistä. Jotta ääntä pystytään vaimentamaan mahdollisimman paljon, tulisi kaikkien vaimentavien levyjen olla parasta mahdollista laatua.



### **Kaiunta**

*Ääni, joka kimpoaa takaisin.* Pienissä ja suurissa tiloissa, joissa on paljon kovia pintoja, erilaiset äänet ja puhe heijastuvat kovilta pinnoilta ja tekevät tilasta kaikuisan. Kaikuisuuden takia tilassa on vaikea kuulla sitä mitä haluaisi. Jotta kaikuisuus saadaan estettyä, tarvitaan huoneen kokoon nähden riittävä määrä vaimennusta sekä kattoon että seinille.



### **Puheen selvyys**

*Miten tulla kuulluksi ja ymmärretyksi ilman äänen korottamista?* Myöhäiset heijastukset (kaiut) ja erilaisista laitteista tulevat äänet, kuten videoheittimistä, heikentävät puheen selvyyttä ja estävät kommunikointia. Vaimentavien katto- ja seinälevyjen ansiosta tilaan saadaan aikaiseksi hyvä puheen selvyys.

*Nämä kaikki akustiset parametrit perustuvat standardeihin ISO 3382-1, ISO 3382-2 ja ISO 3382-3.*

## **Akustisia käsitteitä ja mittalukuja**

### **Koko katon levyinen akustiikkakatto**

Seinästä seinään ulottuvan akustiikkakaton ollessa kyseessä käytetään todellista absorptiokerrointa eri taajuuksilla. Mittaluvut ilmoitetaan erilaisina vaimennusluokituksina A, B, C jne. Luokassa A on paras vaimennus.

### **Pienempi akustiikkakenttä kuin 10 m<sup>2</sup>**

Jos vaimentava akustiikkakenttä tai -seinäkkeet ovat alle 10 m<sup>2</sup>, ei mittausta tehdä samoilla suureilla kuin koko katon levyisessä akustiikkakatossa vaan tällöin mitataan ekvivalentti absorptioala ( $A_{eq}$ ) per neliometri.

Esimerkiksi, jos sinulla on viiden neliömetrin kokoinen akustiikkakenttä, jonka mittaustulos näyttää tietyllä taajuudella 7,5 m<sup>2</sup>  $A_{eq}$ , tämä tarkoittaa, että jokaisella asennetulla neliometrillä on 1,5 m<sup>2</sup> :n (7.5/5) ekvivalentti absorptioala kyseisellä taajuudella.

*Nämä mittaukset ja luokitukset on tehty standardien ISO 354 ja ISO 11654 mukaan.*

# Ecophon Focus™

## Joustavuutta suunnitteluun



Focus -tuoteperhe on yksi edistyksellisimmistä järjestelmistämme, joka kehittyy jatkuvasti ja tarjoaa uusia joustavia ratkaisumalleja suunnitteluun. Kattavin valikoima reunamalleja ja asennustapoja, mikä antaa vapauden luoda äänimaailmaltaan, valaistukseltaan ja ilmapiiriltään korkealaatuisia tiloja. Ecophon Focus tarjoaa mahdollisuuksia myös muodoissa ja tasoissa useimpiin käyttökohteisiin. Focus-järjestelmään yhdistät helposti ja saumattomasti myös valaistuksen.



- Vaihtoehdot
- Tasonvaihtelut
- Tyylikkyys ja tarkkuus



# Ecophon Master™

## Huolehtii vaativista olosuhteista



Ecophon Master on akustisten innovaatioiden edelläkävijätuote. Mikäli tavoitteena on alakattoratkaisu, joka parantaa erityisesti äänenvaimennusta ja puheen erotettavuutta, Master -tuoteperhe on omaa luokkaansa. Jos tilan ääniympäristö on erityisen haastava, esimerkiksi paljon puhelintyöskentelyä, suosittelemme Master -alakattoratkaisua.



- Suorituskyky
- Erinomainen akustiikka
- Vankkatekoinen







# Ecophon Solo™

## Vapautta suunnitteluun



Aina trendikkäässä Ecophon Solo -tuotesarjassa on useita muotoja ja mittoja, jotka mahdollistavat suunnittelijan vapauden luoda jotain aivan uutta samalla mukailien arkkitehtuurin kehitystä.

- Uusi näkökulma
- Muodot
- Mahdollisuudet



# Ecophon Combison™

## Yhdistää ääneneristykseen ja vaimennukseen



Nykyisin monissa toimistorakennuksissa tavoitellaan jatkuvaa muunneltavuutta ja niissä on siirrettävät väliseinät. Väliseinä voi joko päättyä sisäkattoon tai kulkea sen läpi. Tavanomaisessa Combisonin käyttökohteessa väliseinä ei yllä kantavaan rakenteeseen. Ratkaisulla saavutetaan tarvittavan yksityisyyden.

- Ääneneristys
- Ratkaisut muunneltaviin toimistoihin
- Mahdollistaa yksityisyyden





Kuwait: Peter Wasmith Photography



# Ecophon Akusto™

## Monimuotoista seinäakustiikkaa



Ecophon Akusto™ -tuotteet ovat erinomaisen äänenvaimennuksen lisäksi näyttäviä sisustuselementtejä. Joissain tiloissa äänenvaimennuslevyjä voidaan sijoittaa vain seinille tai sisäkattoa halutaan täydentää akustisilla seinälevyillä. Ecophon Akusto™ -tuotteet tarjoavat ratkaisuja mm. kouluihin, toimistoihin ja urheiluhalleihin.

- Monimuotoinen
- Tekninen ratkaisu
- Pystypinnan akustiikka



## Soundlight Comfort

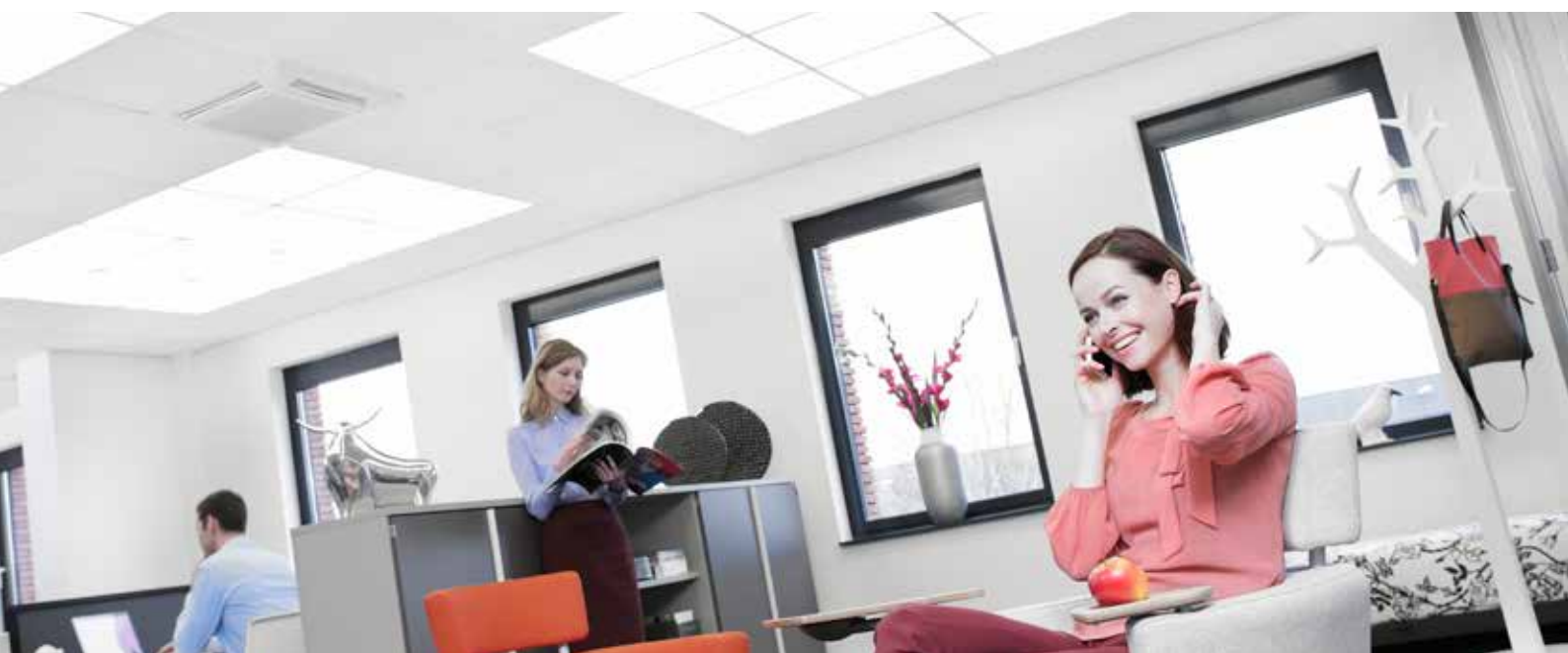
Kun ääni ja valo kohtaavat syntyy hyvä olo



Soundlight Comfort –järjestelmä lisää mukavuutta ja ihmisen tehokkuutta toimistotiloissa. Rauhallista tunnelmaa luovassa valo- ja sisäkattojärjestelmässä yhdistyvät miellyttävä ledivalaistus ja erinomainen äänenvaimennus. Käyttämällä uutta innovatiivista teknologiaa, on mahdollista yhdistää miellyttävä ääniympäristö ja valaistus synergisesti niiden haittaamatta toisiaan – tälle synergialle olemme antaneet nimen Soundlight Comfort.

- Erinomainen akustiikka
- Integroitu järjestelmä
- LED Teknologia





# Silmälle, korvalle ja mielelle



Kuvaaja: Teddy Björnqvist / Studio.se



Kuvaaja: Hans Georg Esch



Kuvaaja: Peter Vuorimäki Photography





Kuvaaja: Michael Oosten, Fotografie



Kuvaaja: Peter Vuorimäki, Photography



Kuvaaja: Peter Vuorimäki, Photography



Kuvaaja: PMarcel Briete



Kuvaaja: Mennu Emmink



Kuvaaja: Esa Karki



Kuvaaja: Mennu Emmink



Kuvaaja: Peter Vuorimäki, Photography



Kuvaaja: Hans Georg Esch

Ensimmäiset lasivillapohjaiset äänenvaimennustuotteet valmistettiin 1958 parantamaan työskentelytilojen äänimaailmaa. Tänä päivänä Ecophon toimii maailmanlaajuisesti valmistaen ja myyden akustisia äänenvaimennusjärjestelmiä, tavoitteenaan luoda hyvä huoneakustiikka toimistoihin, oppilaitoksiin, terveydenhuollontiloihin sekä teollisuuslaitosten tiloihin. Ecophon kuuluu kansainväliseen Saint-Gobain -konserniin, jolla on myyntiyhtiöitä ja teollisuuslaitoksia useimmissa Euroopan maissa. Visiomme on ansaita maailmanlaajuisesti johtava asema akustisten sisäkatto- ja seinälevyjärjestelmien toimittajana tarjoamalla loppukäyttäjille parhaat mahdolliset ratkaisut.

Ecophon tekee jatkuvasti yhteistyötä viranomaisten, työolosuhteita kehittävien organisaatioiden ja tutkimuslaitosten kanssa sekä osallistuu aktiivisesti huoneakustiikkaa koskevien standardien työstämiseen. Ecophonin tavoitteena on luoda parhaat mahdolliset olosuhteet sinne missä ihmiset työskentelevät ja kommunikoivat.

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