ECO

FOR SUSTAINABLE DESIGN

Nr 1 2008

LJUDMILJÖ OCH TERMISKA BJÄLKLAG

FRIHÄNGANDE AKUSTISKA ENHETER

NYTTA MED LJUDSTANDARD

DET SENASTE OM RUMSAKUSTIK

ESTETISKA VÄGGABSORBENTER

Välkommen till ECO!
Magasinet för dig som söker lösningar till en hållbar och bättre innemiljö.

Tidningen ECO – For Sustainable Design är ett magasin som vill visa att det går utmärkt att kombinera en god rumsakustik med höga estetiska värden och underlätta för beslutsfattare och projektörer att skapa vackra och funktionella innemiljöer.

Förlagan och ursprunget till magasinet har funnits i Sverige sedan 1995. Magasinet har under åren distribuerats till arkitekter, projektörer, inredare, akustiker, förvaltare, byggherrar, byggentreprenörer och inte minst till användare.

Efter framgångarna med tidningen ECO i Sverige är det nu dags att sprida de goda exemplen från flera länder i ett gemensamt internationellt magasin.

Byggbranschen verkar i en omvärld som har högre komplexitet än kanske andra branscher. Ofta är varje enskilt byggprojekt unikt i flera avseenden. Erfarenheten från Sverige säger oss att behovet av information som kombinerar kunskap från olika fackområden är en bristvara. Genom att väva samman vår egen kunskap om akustiklösningar med forskning inom bland annat psykologi och medicin skapar vi erfarenheter som vi här vill visa i form av goda i exempel med flexibla system och olika estetiska lösningar.

Visste du:

- att bättre rumsakustik betyder mindre buller vilket skapar bättre kommunikation och mer välbefinnande?
- att människor då mår bättre och att effektiviteten därmed ökar?
- att det är viktigt att väva in innemiljökraven redan vid byggnadens planeringsstadium?
- att det inte kostar mer att göra rätt från början, men att det blir så mycket dyrare att tvingas kompromissa i efterhand?

Vår ambition är att ge dig kunskapen och råden du behöver för att fatta och påverka rätt beslut i planeringen av kontor, skolor, vårdlokaler och andra miljöer där folk vistas, arbetar och kommunicerar.

Tycker du som oss att folk inte längre behöver vistas i en dålig innemiljö? Ja, då kan du själv prenumerera på ECO – For Sustainable Design utan kostnad genom att anmäla ditt intresse till oss (se baksidan). Tipsa gärna någon annan som du tycker bör få tidningen.

Trevlig läsning!

Fredrik Jensen
Marknadsdirektör
Ecophon gruppen

ECO – For Sustainable Design är ett magasin som fokuserar på en hållbar design av innemiljöer. Vår strävan är att belysa innemiljön ur såväl ett funktionellt som ett estetiskt perspektiv, genom en kontinuerlig dialog med dig som läsare. Tveka därför inte att ta kontakt med något av våra bolag via hemsidan www.ecophon.com!

Magasinet ges ut av
Saint-Gobain Ecophon Group
Box 500, SE-260 61 HYLLINGE, SWEDEN
Tel: +46 (0)42 179900

www.ecophon.com

Chefredaktör: Staffan Nilsson
staffan.nilsson@ecophon.se

Ansvarig utgivare: Fredrik Jensen

Foto framsida: Peter Bliek

Innehåll

Prisvinnande belysning i omtänksam ljudmiljö ... 3
Universitetsbiblioteket i Gdańsk ... 4
Waterschap Rivierenland ... 6
Termiska bjälklag ... 10
Stadsgestaltande arkitektur med innemiljön i fokus ... 12
Världens största mötesplats för akustiker ... 14
Akustiska taköar på Old Trafford ... 15
Frihängande ljudabsorberande enheter ... 16
Ombyggd skolmatsal ... 20
Utbildning i rumsakustik på kontor ... 22
Nya rön om rumsakustik ... 24
Modehuset H&M:s kontor ... 26
Ljudstandard okänd svensk exportvara ... 28
Olika länders ljudstandard ... 29
Ljudmiljön i restauranger ... 31
Gips byts ut mot effektiva akustiktak ... 32
Estetiska väggabsorbenter ... 34

Foto: Ulf Celander

”Det är en festlig, lustfylld och ofta överraskande upplevelse att vandra runt i hotellet. Belysningen är varierad, bländfri och funktionell ...”

Så lyder delar av juryns motivering för Svenska Ljusprisvinnaren Hotell Nääs Fabriker.

Läckert blickfång med belysning i allskröns färger möter gästerna. Baren ligger i anslutning till både hotellobbyn och restaurangen. Här har man förstått att en öppen planlösning kräver effektiva akustiktak för att klara ljudmiljön.

Prisvinnande belysning i omtänksam ljudmiljö

Bomullsspinneriet från 1883 utanför Göteborg är ombyggt till ett företagscentrum med ett sjuttiotal företag som delar på byggnaden. Nääs Fabriker har nu kompletterats med hotell, restaurang- och konferensutrymmen. Hotell Nääs Fabriker i Tollered utsågs till vinnare av Svenska Ljuspriset 2007.

Bland annat har man utnyttjat de ljudabsorberande undertaken för såväl direkt som indirekt belysning. På så vis har man lyckts integrera ljus och ljud till en idealisk innemiljö med höga estetiska värden.

Indirekta lysrörsarmaturer, monterade ovan akustiktaken som släpper en bit från väggarna, skapar en känsla av rymd i smala och långa utrymmen såsom hotellkorridorer.

Arkitekt
SIVAB, Torbjörn Blomqvist

Akustiktak från Ecophon
Ecophon Focus E
Ecophon Focus Wing E
Ecophon Hygiene
Performance A

NÄR AKUSTIK OCH ESTETIK GÅR HAND I HAND

Universitetsbiblioteket i Gdańsk är ett futuristiskt nybygge i Polen. Ett modernt öppet bibliotek med **hårda ytor** på väggar, golv och tak utan genomgripande rumsakustiska åtgärder **sätter ljudmiljön på spel**.

Foto: Szymon Polański

Biblioteket är utrustat med tre spektakulärt utformade cylindriska rum på vardera sidan. Dessa bullerfria rum försöker alla studenter att tinga för sina studier och möten. Den skimrande metallfasaden tål ett regnigt och blåsigt kustklimat och är i stort sett underhållsfri.

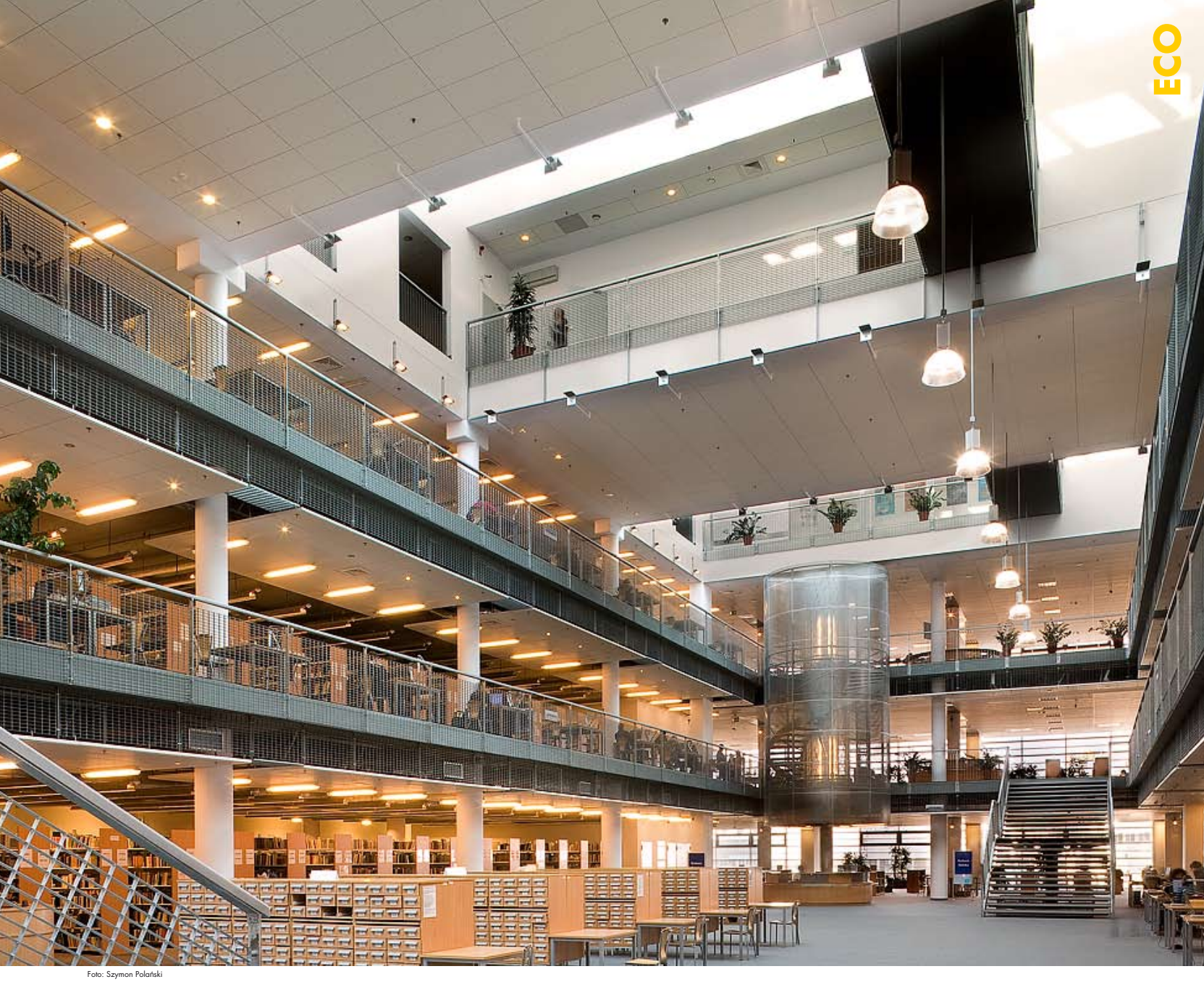


Foto: Szymon Polański

Alla tillgängliga takytor är försedda med akustiktak av bästa ljudabsorptionsklass. Håll med om att ytmaterialen samverkar till ett enhetligt och läckert stilkoncept ...

Stål, glas och sten som dominerar interiören på universitetsbiblioteket i Gdańsk fick inte bli till ett ekande badrum. Tvärtom, här måste studenterna få ro för sina studier och kunna koncentrera sig, utan att ljudet från andra runtomkring stör. Samtidigt måste biblioteket vara en dräglig arbetsmiljö för de anställda, som befinner sig i lokalerna hela dagarna.

Man kunde redan vid planeringen konstatera att den enda självklara lösningen för att dämpa bullret och minimera ljudutbredningen var klä alla tillgängliga ytor med ljudabsorbenter av ljudabsorptionsklass A, där taket fick den avgörande rollen. Men passar ett akustiktak in i ett ultramodernt bibliotek med alla sina läckra material?

Flera olika alternativ dök upp under vägen. Men arkitekten blev glatt överraskad när hon presenterades för den slutgiltiga lösningen: ett akustiktak med en slät och matt yta i ett infällt bärverk satte pricken över i. En lösning där akustik och estetik går hand i hand.

Arkitekt
Konrad Tanasiewicz,
Robert Muszyński
ArchiCo-Projekt Sp. z o.o.
Warszawa

Akustiktak från Ecophon
Ecophon Focus Dg

Foto: Peter Bliek

Waterschap Rivierenland – ett öppet kontor med olika rumsakustiska lösningar för att inte begränsa kyleffekten från det termiska bjälklaget. Till vänster sitter vertikalt monterade ljudabsorberande akustikbafflar.

”Du ska kunna sköta ditt jobb på ett ställe som är skapat för ändamålet.”

Detta var mottot med det nya kontoret som inhyser Waterschap Rivierenland, en av Europas vackraste arbetsplatser.

I Waterschap Rivierenlands kontorsbyggnad i Holland är mellanbjälklaget utrustat med ett rörsystem med temperaturreglerat vatten för att hålla betongkärnan vid konstant temperatur. För en effektiv strålning av kyla eller värme ut i rummet krävs att bjälklaget får så mycket direktkontakt som möjligt med själva rummet.

Därför har vi noga, och i god tid, planerat för de byggtekniska lösningarna för en bra ljudmiljö, säger Innemiljökonsulten Paul Roelofsen. Planeringen av klimatsystemet har gått hand i hand med rumsakustiken. Då det inte går att täcka det termiska bjälklaget med ett vanligt akustiktak tog vi till andra väl fungerande lösningar.

Akustikbafflar och frihängande enheter

Här har man valt en blandning av åtgärder för att uppfylla kraven på ljudmiljön. Det har varit nödvändigt att uppnå en så stor ljudabsorberande yta som möjligt i lokalerna. Akustikbafflar representerar den största andelen ljudabsorption, därefter kommer frihängande ljudabsorberande enheter och kompletterat med ljudabsorberande skärmar, mattor och perforerade inredningsdetaljer.

Estetiken i fokus

Ett vackrare kontor är svårt att tänka sig. Mottot ”Du ska kunna sköta ditt jobb på ett ställe som är skapat för ändamålet” har förverkligats i en arbetsplats där den fysikaliska innemiljön blivit grunden för trivsel och produktivitet. Det nya kontoret i holländska Tiel inhyser Waterschap Rivierenland, som ansvarar för vattenförsörjning och rent vatten i en stor del av Nederländerna. ■

Den prisbelönte holländske innemiljökonsulten Paul Roelofsen på Grontmij Technical Management gör oss observanta på betydelsen av "sustainability", avseende innemiljön. Han menar att innebörden inte bara handlar om att spara energi och koldioxidreduktion. Lika viktigt är att uppnå "sustainability" för människors hälsa och välbefinnande och när man diskuterar krav på produktivitet.

Foto: Peter Bliek

I de utrymmen där temperaturregleringen inte sker från taket har man valt heltäckande akustiktak. Ett svart tak påvekar positivt mysfaktorn som här i kafeterian.

Foto: Peter Bliek

Gedigna och naturliga byggmaterial garanterar estetik och funktion i många år med ett minimalt underhåll.

Arkitekt

Peter Sandbergen och Chris Pachen, AGS Architecten Heerlen

Akustikprodukter från Ecophon

Ecophon Focus D
Ecophon Master D
Ecophon Hygiene Protec Baffle
Ecophon Hygiene Protec A
Ecophon Hygiene Performance A
Ecophon Combison Duo A
Ecophon Sombra D (svart)

– NÅ JONAS, KAN MAN ERSÄTTA ETT HELTÄCKANDE AKUSTIKTAK MED ANDRA LÖSNINGAR OCH ÄNDÅ UPPFYLLA KRAVEN PÅ EN DRÄGLIG LJUDMILJÖ?

Så kallade **termiska bjälklag** är en stark trend i många länder i Europa. Att utnyttja byggnadsdelar såsom mellanbjälklag, framförallt för kylning av inneluften, kan minska energiförbrukningen och spara på miljön. **Kruxet är att klara rumsakustiken,** då möjligheten att utnyttja takytorna för ljudabsorbenter minskar.

Jonas Skeppås, projektansvarig på Ecophon, anser att det ändå finns acceptabla lösningar.

– Grunden för en effektiv rumsakustik ligger i valet och mängden av ljudabsorbenter, påpekar projektledare Jonas Skeppås på Ecophon. Detta är speciellt viktigt att tänka på när ett termiskt bjälklag, med exempelvis vattenslingor ska avge kylstrålning, inte lämpar sig för ett heltäckande akustiktak.

Foto: Peter Bliek

Två möjligheter att använda ljudabsorbenter i ett termiskt takbjälklag. Bilden visar ljudabsorberande vertikala bafflar (Waterschap Rivierenland, ett företag som ansvarar för vattenförsörjningen i en del av Holland).

Ett betongbjälklag innehåller en potentiell termisk massa, som kan utnyttjas för att värma upp eller kyla ner inneluften i exempelvis en kontorsbyggnad under arbetstid. Antingen kan man installera ett passivt termiskt bjälklag, där kall luft nattetid strömmar in utifrån, genom fönster eller ventilation, och kyler av bjälklagen. Eller så kan man pumpa in kallt vatten i ett rörsystem i ett aktivt termiskt bjälklag. I det senare fallet får man en effektivare nedkylning, men det krävs energi för att förse rörslingorna med strömmande vatten. Vattnet kyls av med hjälp av en värmeväxlare i till exempel sjö, en stor damm eller så kommer kylan från berggrunden via vattnet. Det går också att aktivt kyla ner bjälklagen med kall luft som strömmar genom betongkanaler.

Det är viktigt att den del av bjälklagen, alltså våningstaken i en byggnad, som ska avge kyla ner till rummen, har direkt kontakt med inneluften. Installationer får därför normalt monteras synliga och ljudabsorbenter får inte förhindra kylstrålningen till inneluften.

”Tänk ljudmiljö redan på idéstadiet”

– Visst är ett heltäckande akustiktak av bästa ljudabsorptionsklass (A) alltid att föredra i byggnader där folk arbetar, umgås och vistas, menar Jonas Skeppås på Ecophon. Men det hindrar inte att man måste klara kraven på en bra rumsakustik i miljöer där inte undertaket går att använda fullt ut för ljudabsorption. Det kräver bara extra planering och eftertanke.

Jonas Skeppås menar att man inte får isolera bort kylstrålningen genom att täcka hela undertaket med ljudabsorbenter och det går inte att göra infästningar var som helst i ett termiskt bjälklag om det finns kylvattenrör som ligger alltför ytligt.

– Man får därför i stället planera för glest monterade frihängande akustiska enheter som pendlas ner en bit från bjälklaget och/eller komplettera med ljudabsorberande vertikala bafflar, påpekar han. Där man finner en tom väggyta monteras väggabsorbenter. Allt av bästa ljudabsorptionsklass.

– Anlita en akustiker som får vara med från starten i projektet, är mitt råd, när det gäller rumsakustik och termiska bjälklag!

Jonas poängterar att grunden för en effektiv ljudmiljö ligger i valet av rätt typ av ljudabsorbenternas absorptionsförmåga och absorptionsmängden. ■

Foto: Martina Jansova

Ljudabsorbenter som måste installeras i efterhand...

Allt går att lösa

Handelsbanken CSOB i Prag beslutade sig för att bygga ett nytt huvudkontor i Prag och samla alla bankens anställda från 10 olika ställen till en och samma byggnad. Bara efter ett par månader började ledningen få indikation från personalen på att allt inte stod rätt till avseende den nya arbetsmiljön. Brister i ljudmiljön stod högst upp på listan.

Kunskaper avseende ljudabsorptionens betydelse visade sig vara bristfällig, inte minst i en byggnad som den här som domineras av hårda ytor i from av glas och betong inomhus. Byggherren och entreprenören, i en och samma person, sökte olika lösningar för att rädda ljudmiljön, men utan ett acceptabelt resultat. Efter en kontakt med Ecophon i Tjeckien och en presentation om ljudmiljön i kontorsbyggnader av konceptutvecklare Jonas Christensson från Ecophons huvudkontor i Sverige blev man övertygad om att ljudproblemen gick att lösa. Med hjälp av frihängande ljudabsorberande enheter kunde en tillräcklig absorption tillföras i lokalerna för att hyfsat klara kraven på en god rumsakustik. Nu har i stort sett alla utrymmen försetts med de nya ljudabsorbenterna som har till uppgift att lösa rumsakustiken när inget annat står till buds.

– Men det är klart, hade man tagit en av de viktigaste innemiljöfaktorerna på allvar redan i planeringsstadiet skulle man få en ännu bättre lösning och slippa klagomålen på arbetsplasten påpekar konceptutvecklare Jonas Christensson. Det blir alltid dyrare att förbättra rumsakustiken i efterhand som dessutom medför onödiga avbrott i arbetet i samband med monteringen.

– Gör rätt från början, installera tillräckligt med ljudabsorbenter och av bästa absorptionsklass, är mitt råd!

Akustiklösning från Ecophon

Ecophon Master Solo S

SÜC:s illuminerade kontor i Coburg byter skepnad – ett landmärke som bjuder på ett varierat färgspektra till glädje för både företagets medarbetare och stadens innevånare.

Stadsgestaltande arkitektur med innemiljön i fokus

Ett färgstarkt ljusspel gestaltar våningsplanen och sköljer genom glasytorna på det nybyggda kontorshuset i Coburg centrum i Tyskland. För att uppfylla kraven på en god rumsakustik har man valt vertikalt hängande ljudabsorberande akustikbafflar för att inte begränsa funktionen av det termiska bjälklaget.

Visst har det blivit ett uttrycksfullt landmärke i den tyska staden Coburg – Süc:s nya kontorshus. Med hjälp av över 1 700 energisnåla lysdioder lyser kontorsytorna i klara färger – rött, grönt och blått, till glädje för såväl anställda som förbipasserande. Färgerna kan kombineras och varieras för att bjuda stadens befolkning på upplevelser och överraskningar. Den illuminerade glasytorna kan ge uttryck för stadens olika evenemang – handbollstävlingar, sambafestivaler, nyårsfiranden och så vidare. Här huserar Süc (Städtische Überlandwerke Coburg GmbH), med sina dotterbolag, som försörjer staden Coburg och omgivningarna med el, gas, vatten och fjärrvärme.

Man har spänt bågen till det yttersta för att uppfylla kraven på såväl funktion som estetik. Största hänsyn har tagit till innemiljön och ledorden har varit öppenhet, bra ljus och god rumsakustik. Med hjälp av transparenta mellanväggar har de flesta medarbetarna ögonkontakt, vilket underlättar kommunikationen. Ljust och luftigt har det blivit, vilket även tilltalar kunder och andra besökare. Till detta ville man visa att det går att kombinera estetik och en bra arbetsmiljö med ett energisnålt hus med stor flexibilitet inför framtida förändringar.

Ljudabsorbenter för termiska bjälklag.

Råa betongtak och andra hårda ytor går stick i stäv mot god rumsakustik. Men man ska ändå aldrig ge vika för en dräglig ljudmiljö – allt går att lösa! Här var det omöjligt att installera ett heltäckande akustiktak, som är den absolut bästa lösningen för att klara de rumsakustiska kraven i ett öppet kontor. Med de termiska bjälklag som installerats får man kontroll över temperaturen inomhus utan onödigt hög energiåtgång. Kylvattenledningarna i taket är känsliga för håltagningar och kan lätt skadas om man monterar ett heltäckande undertak. Ljudabsorbenterna hindrar dessutom strålning från kylan att sprida sig ut i rummen.

Lösningen blev vertikalt hängande ljudabsorberande akustikbafflar för att uppnå så stor absorberande yta som möjligt. De större rummen, såsom matsal och konferensytor kompletterades även med väggabsorbenter. ■

Foto: Klaus Wöhner

Hartmut Schütz, ansvarig arkitekt för SÜC:s nya kontorsbyggnad, följde upp projektet genom byggfasens alla delar. Bland annat anlitades en akustiker för att kunna genomföra mätningar och analyser för att kunna bedöma vilka rumsakustiska insatser som krävdes.

Kylvattenrören i de termiska bjälklagen strålar kyla över kontorslokalerna sommartid och skapar ett gynnsamt klimat för alla anställda.

Representativt och funktionellt – entréplanet på SÜC:s nya kontor.

Vertikalt hängande ljudabsorberande akustikbafflar räddade ljudmiljön där taken bestod av termiska bjälklag.

Arkitekt
Hartmut Schütz
Stefan Schneidawind

Akustiklösningar från Ecophon
Ecophon akustikbafflar

Världens största mötesplats för akustiker

Ecophon, som är en ledande, global leverantör av ljudabsorberade undertak och väggabsorbenter, höll flera föredrag under årets stora akustikerkonferens, Acoustic'08, mellan 29 juni och 4 juli. Denna gigantiska tillställning på konferenscentrat Palais des Congrès i centrala Paris var egentligen en sammanslagning av sex olika akustikhändelser.

De över 4000 deltagarna kunde lyssna till mer än 3500 presentationer fördelade på 265 olika sessioner. Allt inom den akustiska vetenskapen diskuterades, från byggnads- till undervattensakustik. Företag med akustisk anknytning ställde ut i anslutning till konferensen. Här kunde man hitta mätutrustning, mjukvara, akustikreglerande byggnadsmaterial med mera.

Tillfällen som dessa är unika då människor från hela världen som arbetar med ljud och akustik kan träffas och hålla sig uppdaterade om de senaste rönen, upptäcka nya produkter och följa med utvecklingen av till exempel ljudstandarder.

Nästa stora akustikerkonferenser blir Internoise i Shanghai 26–29 oktober 2008 och Euronoise i Edinburgh 26–28 oktober 2009.

Vill du veta mer om vad som dryftades på Acoustic'08? Gå in på www.acousticbulletin.com/EN/.

Foto: Jeff Faraday

Holländaren Marc Janssen från Ecophon påpekade under en av sessionerna att dagens sjukhus ofta inte byggs med hänsyn till ljudmiljön, som med åren bara blivit sämre. Undersökningar har visat att buller och höga ljudnivåer negativt påverkar personal och effektivitet. Ett flertal studier, å andra sidan, ger belägg för att såväl personal som patienter mår bättre bara genom att man tillför mer ljudabsorption i lokalerna.

– Vi måste ta ställning till rumsakustiken som har en så stor inverkan på vårdkvaliteten under lång tid, säger Marc Janssen. De sjukhus som vi bygger idag ska ju fungera i kanske 40 år!

Pierre Chigot från Ecophon Frankrike berättade att man äntligen kan göra en rättvis bedömning av ljudmiljön i ett befintligt öppet kontor. De nya parametrarna, såsom DL_2 (beskriver hur ljudet avtar med avståndet från en ljudkälla) och DL_f (beskriver hur rummet bidrar till ljudnivån i olika delar av lokalen) blir viktiga instrument inom kontorsakustiken. På så vis kan man mäta sig fram till vilka rumsakustiska insatser som krävs avseende inredning, avstånd mellan arbetsstationer, tillförd ljudabsorption, tystare beteende etcetera.

– Dock saknar idag akustikerna en standard som samlar dessa nya kunskaper, säger Pierre Chigot, men en internationell standard, ISO/CD 3382-3 Acoustics – Measurement of room acoustic parameters – Part 3: Open plan spaces, är redan under uppbyggnad.

Det välvda glaspartiet i matsalen ger utsikt åt alla restauranggästerna. De nivåsänkta akustiktaken med utrymme för alla installationer sticker ut som ekrar från ett gemensamt nav.

Akustiska taköar – designelement på Old Trafford

– Vi har byggt ut de nordöstra och nordvästra hörnen för representation, arrangemang och middagar, säger chefsarkitekten och den tekniska hjärnan bakom det ”nya” Old Trafford, Mr Campbell Dickie på Miller Partnership. Ecophon blev vår partner för att få hjälp med frågor och lösningar kring rumsakustik och installationer. Vi har alltid fått ett bra tekniskt stöd från dem.

Världens kanske största fotbollsklubb, Manchester United, har byggt ut sin ärevördiga arena, Old Trafford, för att utöka kapaciteten för företagsarrangemang och restaurangverksamhet. Man har byggt två kvadrantformade huskroppar i anslutning till två av hörnen på fotbollsarenan. Konceptet bygger på att skapa ljusa och luftiga utrymmen med fri utsikt såväl inne i lokalen som ut mot arenan. För att klara ljudmiljön i kombination med snygga installationer för såväl belysning som luft och kyla, har man valt ett funktionellt akustiktak enligt väl beprövade standardlösningar.

– Det knepigaste med projektet var att uppfylla de estetiska kraven inomhus, då hela framsidan består av glaspartier, vilket kräver en rejäl ventilationsanläggning, poängterar chefsarkitekten Campbell Dickie på Miller Partnership arkitekter i Glasgow. Rördragningar med ventilationsdon och kylbafflar placerades bakom nivåsänkta taköar som lyfts fram som estetiska element, istället för att gömma undan installationerna med hjälp av tveksamma och förfulande kompromisser.

Arkitekt
Miller Partnership, Glasgow

Akustiklösningar från Ecophon
Ecophon Focus E
Ecophon Focus Quadro E
Ecophon Focus S-line E

Foto: Patrick Salazin

INGEN KAN LÄNGRE SKYLLA PÅ ATT LJUDMILJÖN INTE GÅR ATT FIXA

Frihängande ljudabsorberande enheter är ett sätt att **rädda ljudmiljön i öppna lokaler** där människor vistas eller arbetar. På så vis tillför man **nödvändig ljudabsorption** där det som bäst behövs. Men i grunden är nästan alltid ett heltäckande akustiktak av bästa ljudabsorptionsklass (klass A) att rekommendera för de flesta miljöer och verksamheter.

I öppna lokaler, till exempel på kontor, i utbildningssalar, på vårdmottagningar, på restauranger o.s.v. krävs ändå akustisk avskildhet för att människor ska kunna fungera och verka. Med hjälp av frihängande ljudabsorberande enheter kan man skapa ”rum i rummet” för att minska störningar från omgivningen. Man begränsar helt enkelt ljudets förmåga att sprida sig till och från omgivande lokaler, samtidigt som absorbenterna sänker ljudtrycksnivån.

Ljudabsorbenter till ”omöjliga” tak

I andra sammanhang då man kanske inte har möjlighet att täcka hela taket med ljudabsorbenter, beroende på kulturvärden såsom takmålningar och stuckaturer, glastak eller installationer för till exempel kyla (exempelvis termiska bjälklag). Då är frihängande akustiska enheter, ofta i kombination med väggabsorbenter, ett alternativ. Väggabsorbenterna dämpar störande fladdereko som uppstår mellan väggarna i rum som saknar tillräckligt med ljudspridande föremål såsom möbler och bokhyllor.

Om ett befintligt undertak har en sämre absorptionsklass (exempelvis klass B eller C) och man inte har för avsikt att byta ut taket mot bästa absorptionsklass, av kanske ekonomiska skäl, kan man tillföra ljudabsorption med hjälp av frihängande enheter. ■

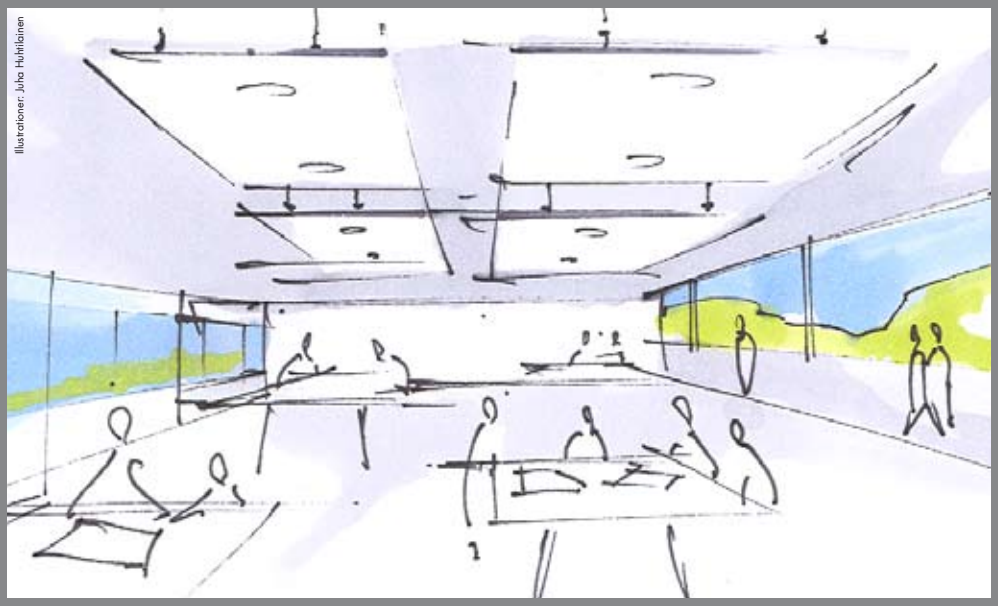
Foto: © Studio e

Nu finns ett komplett sortiment rumsakustiska lösningar för utrymmen där ett heltäckande akustiktak inte är lämpligt av olika skäl eller då man på annat sätt vill förstärka ljudabsorptionen.

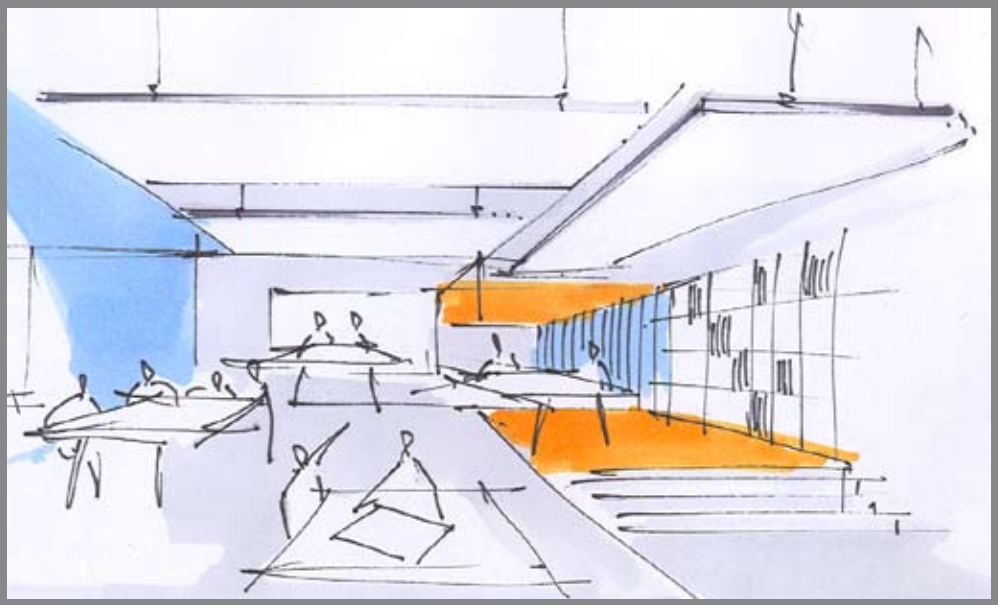
Produkterna är unika av sitt slag och ger arkitekten stor frihet att skapa olika design-element som tillför estetiska värden i rummet. Enheterna kan ljussättas på olika sätt och ytskiktet Akutex™ FT reflekterar ljuset från en i det närmaste helt slät yta.

Den helt nya produkten Ecophon Master Solo S bygger på en enda ljudabsorberande skiva som finns i två olika format och som enkelt kan pendlas ner från taket.

Frihängande ljudabsorbenter där det som mest behövs

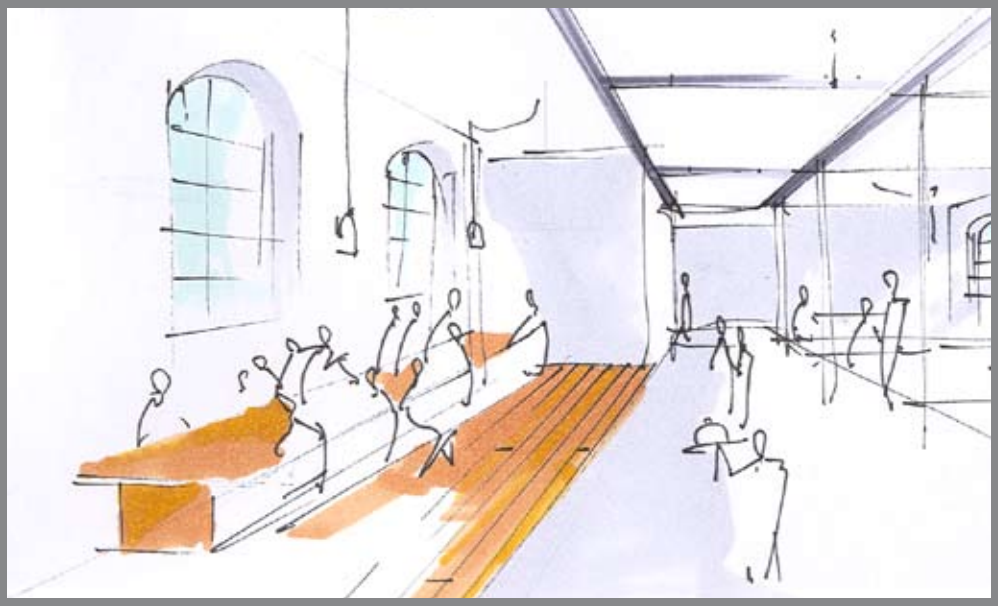


1. Öppet kontor med konferensyta. För att kunna hålla ett någorlunda avskiljt samtal, utan att störa eller bli störd i ett mötesutrymme i öppna planlösningar, är det ofta nödvändigt att tillföra extra ljudabsorption genom att pendla ner frihängande ljudabsorberande enheter.

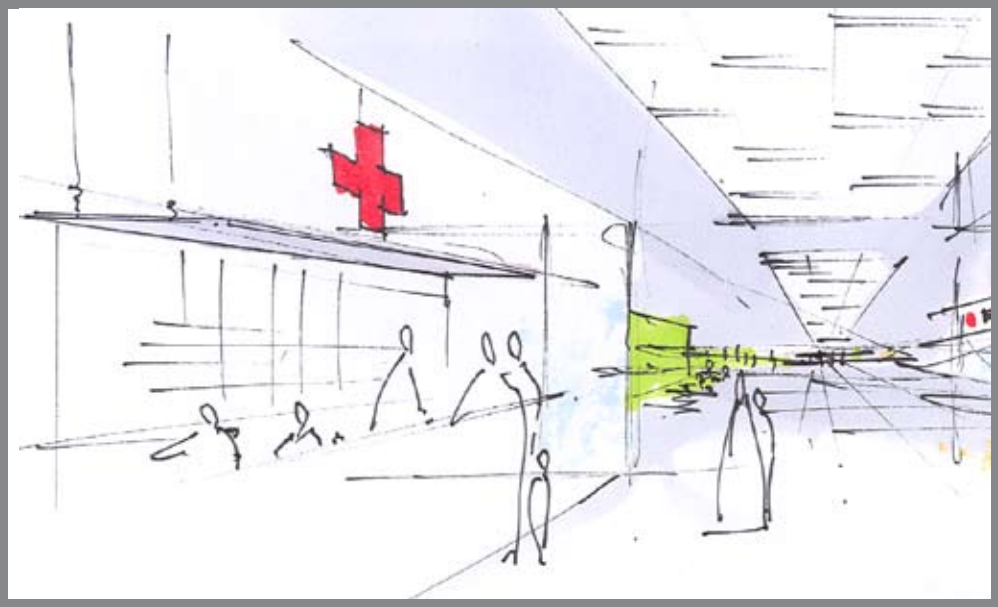


2. Elever som studerar i grupp. På enskilda arbetsplatser, eller för människor som är placerade i team i öppna kontor eller för elever som arbetar i grupp eller individuellt i skolsalar är ofta frihängande ljudabsorberande enheter lösningen för samtal och koncentration.

3. Öppet köpcentrum.
Köpcentrum, varuhus och öppna butikskomplex kan vara bullriga och ogästvänliga miljöer. Här kan man rumsakustiskt avdela de enskilda butikerna och skapa en lugn atmosfär och öka köpsuget med hjälp av frihängande ljudabsorberande enheter.



4. Restaurangmiljö.
Restauranger och kaféer är ofta bullriga miljöer. Har man inte löst problemet och installerat ett heltäckande akustiktak av bästa ljudabsorptionsklass, får man ta till andra knep för att skapa en ljudmiljö som gäster och personal kan acceptera.



5. Sköterskerum.
Vårdmottagningar, sköterskerum och receptioner är utrymmen där samtal och telefonsignaler stör koncentrationen. För att sänka ljudnivån i rummet är frihängande ljudabsorberande enheter lösningen.

Foto: Ulf Celander

FÖRSKÖNING MOT VANDALISERING

Skolmatsalen var i uselt skick och kraftigt vandaliserad i en starkt segregerad stadsdel i Malmö. All möda har nu lagts ner på ljud, ljus och estetik. Efter snart två år är **matsalen,** med plats för 300 matgäster, fortfarande **i bästa skick.** Ett bevis för att den som satsar på en bra miljö också gör en lysande affär. **Miljön är helt enkelt för fin för att förstöra.**

– För att lyckas med helheten måste man i ett tidigt stadium samordna arkitekt, akustiker, ljuddesigner och elkonsult, påpekar inredningsarkitekt Britta Kruuse på Stadsfastigheter vid Malmö Stad. Hon är projektledare och ansvarar för att förbättra skolmatsalarna i Malmö.
– Vi fokuserar på logistik, rumsakustik, belysning, färg, möblering och annan inredning.

Här gick en gång i tiden den världsfotbollspelaren Zlatan Ibrahimović, som spelar i italienska Inter, serie A, i skolan.

Verner Rydénskolan, som byggdes i början 1970-talet, har under åren blivit hårt drabbad av vandalisering och skador som ett resultat av segregation och utanförskap. Framförallt matsalen blev till en skamfläck, som till stor del kan skyllas på den eländiga innemiljön – höga ljudnivåer, bristfällig belysning och oattraktiv inredning. En dålig miljö föder oaktsamhet och ingen bryr sig om hur det ser ut.

”Sustainable design”

Idag är det ingen som vill tänka på den gamla skolmatsalen – allt är förändrat. Salen är idag ombyggd och täckt med ett akustiktak av bästa ljudabsorptionsklass. Belysningen är integrerad i undertaket i form av downlights och stora ljudabsorberande ljusbunnar, som ger en suggestiv känsla av att ljuset kommer utifrån, som från himlen. Belysningen kan varieras i olika kulörer, för olika evenemang och aktiviteter. Matsalen har blivit till ett ”multipurpose”-utrymme tillgängligt för olika verksamheter utanför de gängse matrasterna. Ljudabsorberande skärmar delar in matsalen i mindre enheter där elever kan äta i mindre grupper, känna samhörighet och kommunicera. Oljudet från brickinlämningen har begränsats med hjälp av ett ljudabsorberande väggparti.

Borden är klädda med en mjuk matta för att undvika slammer från tallrikar, glas och bestick. Det gummiklädda golvet eliminerar effektivt skrapljud från stolar och bord. Väggarna är dekorerade med starka färger och tydliga mönster. En påkostad innemiljö som visat sig vara långsiktigt mycket lönsam, tack vare elevernas nyvunna aktsamhet. Här betyder begreppet ”sustainable design” mer än bara ord. På köpet har eleverna blivit mycket lugnare och mer harmoniska under lunchrasterna, inte minst till fördel för matsalspersonalens arbetsmiljö. ■

Fyra stora ljudabsorberande ljusbrunnar (4 800 X 2 400 mm) dominerar akustiktaket och belysningen i matsalen. För att variera belysningen inför högtider, aktiviteter och olika teman bygger systemet på ett snillrikt styrsystem. Genom att lägga färgade plastskivor i anslutning till den indirekta lysrörsbelysningen kan man välja färg på ljuset när så önskas.

Kraftigt accentuerade mönster och färger skapar rumskänsla i matsalen. Akustiktaket är försett med effektiva downlights.

Arkitekt

Jeanette Joberg Treble-Read, Qspace, Malmö

Akustiklösningar från Ecophon

Ecophon Light Coffer
Ecophon Master Focus S-line

Utbildning i rumsakustik på kontor lockar arkitekter

På skolbänken för att lära mer om den viktiga rumsakustiken. Seminariedeltagarna följer engagerat undervisningen.

Jonas Christensson – uppskattad utbildare på seminariet.

Arbetet med att designa öppna kontor väcker många frågor runt hörsel och ljud.

Fulltecknade seminarier, som arrangeras i samarbete mellan Sveriges Arkitekter och Ecophon, visar på kraftigt ökat intresse för rumsakustik bland inredningsarkitekter.

Det nickas och mumlas instämmande när seminariedeltagarna lyssnar till Jonas Christenssons utläggningar om hur det brukar gå till när dagens kontor designas.

Jodå, man känner väl igen sig i hans beskrivning av hur uppdragsgivarna ofta ställer höga krav på effektiva, flexibla och därmed öppna planlösningar.

Samtidigt som det inte alltid upplevs som helt lätt att få till ljuddämpningen i och mellan kontorets olika delar.

Något som också har sin orsak i trenden med avskalad, funktionalistisk arkitektur och inredning, där man hittar stora hårda ytor i till exempel glas och betong.

Seminariet handlar om hörsel och rumsakustik, och riktar sig speciellt till inredningsarkitekter. Det hölls första gången i våras.

– Det är ett jätteintresse för seminarierna, konstaterar man vid Sveriges Arkitekter.

Samtliga utbildningstillfällen har varit fulltecknade.

Sveriges Arkitekter är medarrangör, och administrerar bland annat inbjudningar via sin hemsida.

Praktiska fall i fokus

Seminariet leds av Ecophons Jonas Christensson som arbetar som konceptutvecklare inom området kontorslokaler.

Han förklarar hur vår hörsel fungerar, varför vi uppfattar ljud som vi gör, och vad man bör tänka på för att få rumsakustiken rätt på kontor. Han passar samtidigt på att avliva en och annan seglivad myt: till exempel har inte kontorsskärmarna den enormt ljudnivåsänkande effekt man ofta tillmäter dem som enskilda lösningar. De fyller en funktion, visst, men måste kompletteras med akustiktak.

– Här har man trott att det räcker med skärmar!, kommenterar uppriktigt en arkitekt direkt efter seminariet.

Och tänk på att ett litet rum på ett flexibelt kontor plötsligt kan bli ett stort rum, påminner Jonas Christensson, och tipsar om att den mest framsynta lösningen är att genomgående välja akustiktak med hög ljudabsorptionsklass.

Det vitt och brett använda begreppet efterklangstid förklaras ingående. Men ett viktigt budskap på seminariet är att efterklangstiden bara är ett av flera mått för att bedöma rumsakustiken. Minst lika avgörande är att kunna hantera ljudnivån i lokaler där det alstras ljud hela tiden, till exempel i kontor. Det visar forskarrön som Ecophon tar fast på och just nu lanserar i konceptet New Room Acoustics.

Matnyttigt

Under kvällen hinner två synnerligen matnyttiga lektionspass varvas med en läcker buffé.

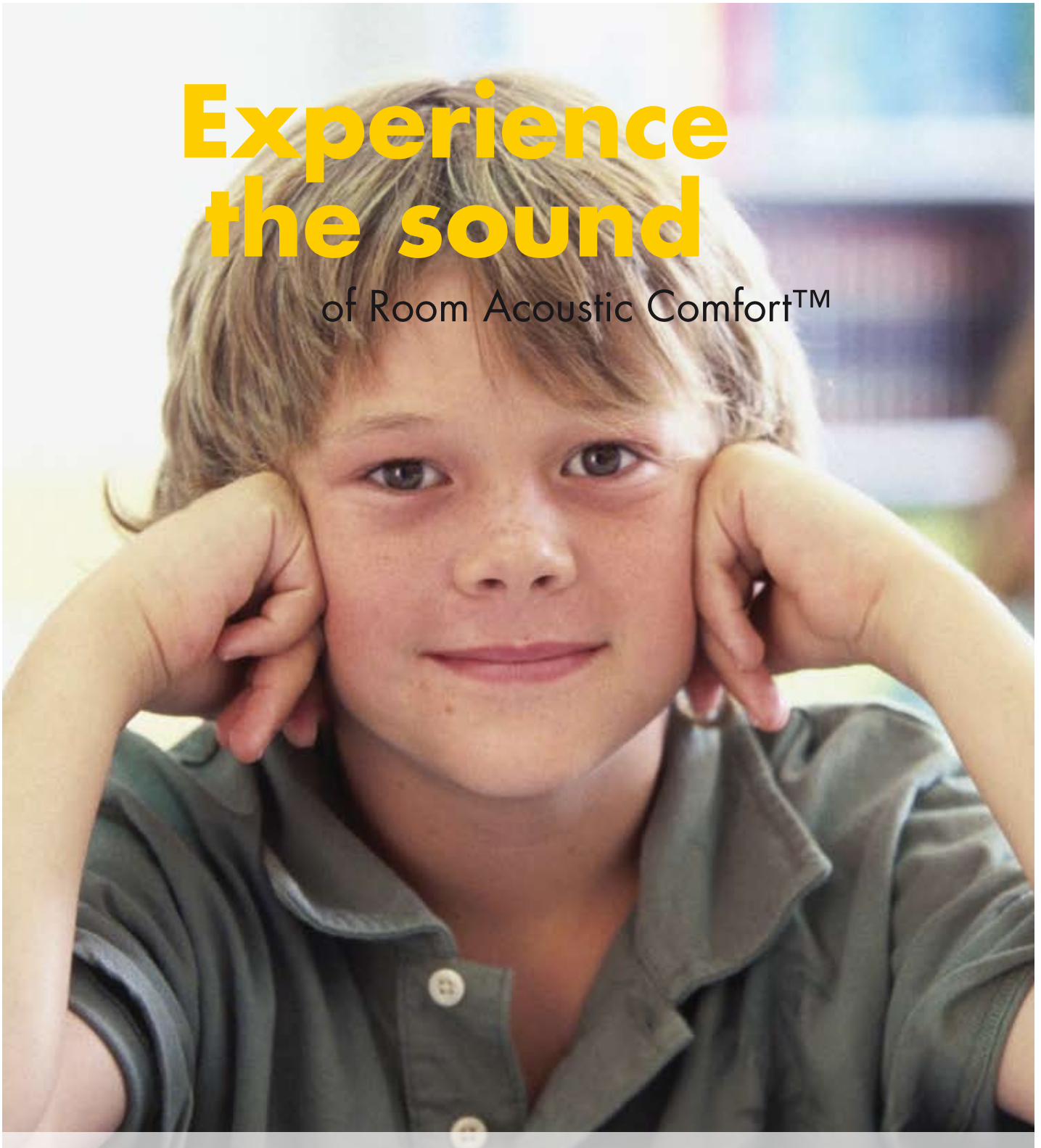
Ousmane Diawara, Comarc Projektering, har fått ökad förståelse för det grundläggande behovet av god rumsakustik.

– Nu fattar man bättre betydelsen av hur viktigt ljudet är för vårt välmående!

Vill du också ta del av proffstipsen inom rumsakustik som underlättar ditt arbete och gör dina diskussioner med uppdragsgivare och akustiker ännu mer framgångsrika?

Vad sägs om att få komplicerade med ack så viktiga tekniska termer förklarade på ett lättfattligt sätt så att du minns dem en gång för alla?

Håll ögonen öppna efter information om kommande seminarier på Sveriges Arkitekters hemsida, www.arkitekt.se, eller hör av dig till Jonas Christensson, 042-17 99 00.



Experience the sound

of Room Acoustic Comfort™

Ställ krav på din ljudmiljö!

Om du inte när nöjd med din ljudmiljö så ställ krav på en positiv förändring.

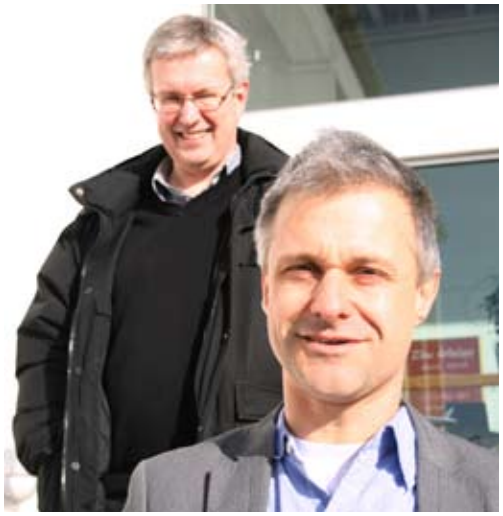
Vi upplever vår omgivning med våra fem sinnen. Ett av dessa är hörseln. Vår hörsel är anpassad till att höra utomhus, utan väggar, golv eller tak. Att som så långt som möjligt efterlikna den naturliga ljudmiljön är därför viktigt för att vi människor skall fungera och må bra, även när vi vistas inomhus. Vi kan hjälpa er med detta.

SAINT-GOBAIN
ECOPHON

Ecophon®
AKUSTIKTAK

BESTÄM SJÄLV VILKET LJUD DU VILL HA!

– Ljud kan upplevas på många olika sätt, säger den svenske akustikern och teknologie doktorn Erling Nilsson. Därför måste flera av ljudets egenskaper mätas. Han anser att det **långt ifrån räcker med att enbart mäta efterklangstiden för att få en rättvis bild av ljudkvaliteten.**



Akustikern Erling Nilsson (till vänster) och konceptutvecklaren Carsten Svensson på Ecophon vet hur det skall låta i en byggnad. Med hjälp av nya rön inom rumsakustiken får du en fingervisning hur du kan och bör påverka ljudmiljön. De menar att effektiva ljudabsorbenter förbättrar ljudupplevelsen i många avseenden.

De nya rönen som akustikern Erling Nilsson och konceptutvecklaren Carsten Svensson benämner Room Acoustic Comfort™ bygger på interaktionen mellan människan, rummet och verksamheten. I rum för kommunikation är det viktigt att höra och höras. I förskolor är ofta ljudnivåerna höga. I öppna planlösningar är det viktigt att ljudets utbredning begränsas så att olika arbetsgrupper inte stör varandra. O.s.v.

Rummets form, storlek, ytmaterial och ljudspridande inredning påverkar den rumsakustiska upplevelsen. En väl genomtänkt akustikreglering bidrar till en ljudmiljö som underlättar verksamheten i lokalen. Ljudabsorbenter av högsta absorptionsklass (klass A) är ett effektivt verktyg för att uppnå god ljudkomfort i lokaler där människor vistas och umgås. Arbetsplatser och kontor, skolor, förskolor, sjukhus, korridorer, matsalar och restauranger är några exempel på utrymmen där man aldrig ska behöva acceptera en dålig ljudmiljö!

Efterklangstiden bara en del av sanningen

– Med det traditionellt mest vanliga rumsakustiska måttet, efterklangstid, mäter man hur snabbt ljudenergin i ett rum klingar av, förklarar Erling Nilsson. Efterklangstiden är ett mått på klang. Andra viktiga subjektiva kvaliteter som vi upplever är taltydlighet, hörstyrka och avståndsdämpning. Resultaten av de olika måtten kan avsevärt skilja sig åt även om just efterklangstiden ibland kan vara densamma i ett rum. Med hjälp av ljudabsorbenter av ljudabsorptionsklass A får man ett bra värde på alla de rumsakustiska måtten.

Upplevelsen av klang. Att mäta efterklangstiden är ett bra hjälpmedel för att bedöma hur länge ljudet, som studsar mellan hårda ytor såsom golv, väggar och tak, hänger kvar i rummet, och som skapar

Foto: Per Ägren

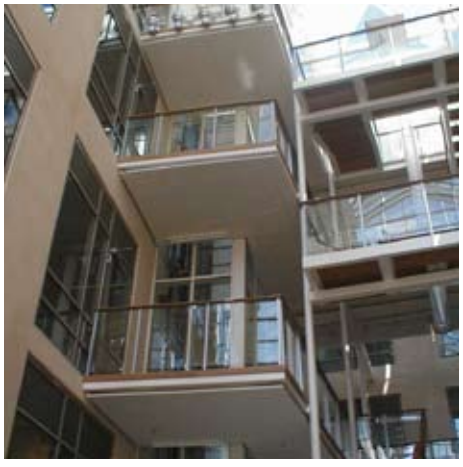
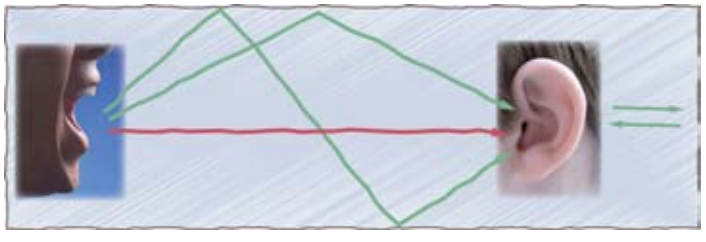


Foto: Mikael Lundgren

Foto: Georg van der Weyden

Olika lokaler med olika verksamhet ställer olika krav på hur rumsakustiken måste vara beskaffad för att människor ska fungera och må bra. Effektiva ljudabsorbenter (ljudabsorptionsklass A) har förmågan att positivt påverka ljudupplevelsen i många avseenden och är därför ett utmärkt hjälpmedel i de flesta lokaler.



Exempel på vad som kan påverka taltydligheten (Clarity). Det ljud som först når lyssnaren kallas direktljud (rött). Därefter följer tidiga ljudreflektioner (grönt). Dessa når lyssnaren inom 50 ms (millisekunder) och integreras med direktljudet och bidrar därför positivt till taltydligheten. Sena ljudreflektioner (blå färg i hela rummet) som kommer till lyssnaren efter 50 ms bidrar negativt till taltydligheten.

klang. Lång efterklang är oftast till besvär för såväl talare som lyssnare. Ett omöblerat rum med hårda ytor, till exempel ett kyrkorum, upplevs mer klangfullt än ett välmöblerat vardagsrum. I konsertlokaler för viss typ av musik eftersträvar man ibland en längre efterklang. Efterklangstiden, som mäts i sekunder, definieras som den tid det tar för ljudet att falla med 60 dB efter att en ljudkälla i rummet stängts av.

Upplevelsen av taltydlighet. Att mäta hur bra lyssnaren hör ett tal är ett viktigt instrument för rummets förmåga att bidra till en bra verbal kommunikation mellan människor. Det är framförallt viktigt i exempelvis klassrum. Direktljudet tillsammans med tidiga ljudreflektioner ger en bra taltydlighet medan bakgrundsbuller, lång efterklang och ekon stör talet. Clarity (C50, enheten dB) och STI (index mellan 0–1) är mått på rummets förmåga att bidra till taltydligheten.

Upplevelsen av hörstyrka. Hörstyrkan (hur starkt vi upplever ljudet) är kopplat till ljudnivån och det rumsakustiska måttet Strength används för att ta reda på hur mycket ljudenergi rummets ytor kastar tillbaka (reflekterar). Ett ljuddämpat rum med effektiva ljudabsorbenter kastar tillbaka mindre ljudenergi och bidrar därför till att ljudnivåerna hålls nere i bullriga utrymmen. Enheten för Strength är decibel.

Upplevelsen av avståndsdämpning. För att bedöma ljudets förmåga att breda ut sig i ett rum mäter man hur ljudet avtar med avståndet från en ljudkälla (DL_2) samt hur rummet bidrar till ljudnivån i olika delar av lokalen (DL_f). Dessa två rumsakustiska mått kan användas tillsammans med Articulation Index (AC) som beaktar hur effektivt ett ljudabsorberande undertak är tillsammans med skärmar. Enheten för DL_2 och DL_f är decibel och för AC ett index.

Erling Nilsson poängterar att den traditionellt använda efterklangstiden har viktiga ”kusiner” som spelar stor roll när du skall ställa rätt krav på en mänsklig ljudmiljö till gagn för både hälsa och effektivitet.

Ljudabsorbenterna som gör hela jobbet

– Den nya kunskapen innebär att du som arkitekt, brukare, fastighetsägare, byggherre eller förvaltare kan ställa relevanta krav på hur det ska låta, hävdar Carsten Svensson, konceptutvecklare på Ecophon. Rumsakustiken kan då anpassas till den verksamhet lokalen ska användas för. Vill du sänka ljudnivå och minska stressen? Vill du öka möjlighet för dina medarbetare att höra varandra bättre? Vill du undvika att du blir störd av omgivningarna?

– Det är viktigt att byggherren och fastighetsägarna sätter sig in i hur brukarna använder lokalerna. Med andra ord, rätt rumsakustik för rätt verksamhet! Höga ljudnivåer kan sänkas med hjälp av akustikreglering. Är det viktigt att höra eller höras väl, måste rätt rumsakustiska mått användas. Att bara använda efterklangstid räcker inte för att uppfylla krav på mänsklig ljudupplevelse.

Carsten Svensson menar att man med rätt typ av akustiktak och ljudabsorbenter inte bara sänker efterklangstiden. På köpet kan du reglera ljudmiljön i sin helhet. Du får en bättre taltydlighet, lägre ljudnivå och mindre besvär med ljudutbredning i rummet.

– Detta är vi vad kallar Room Acoustic Comfort™, avslutar Carsten Svensson. Kontakta oss på Ecophon om rumsakustisk komfort eller gå in på www.acousticbulletin.com. ■

H&M HÅLLER ÖPPET PÅ NYA HUVUDKONTORET

H&M:s nya huvudkontor är en storsatsning för den internationella modekoncernen.

Kontoret har byggts med maximal öppenhet som ledord. Man slås av de moderna materialvalen, som innebär gott om **lättskötta och hållbara men hårda ytskikt.**

För **rumsakustiken** innebär den kombinationen **en utmaning,** som man har tagit på stort allvar i det här unika byggprojektet.

För arkitekt Johan Linnros är det självklart att diskutera rumsakustiken redan i starten av byggprojekt.

Fönsterytorna är stora och gott om dagsljus flödar in mot receptionen, dit man kommer via en rulltrappa. I undervåningen, med egen ingång mot gatan, ligger (förstås!) en H&M-butik.

Modejättens nya huvudkontor mitt i Stockholm andas betydligt mer H&M än de tidigare lokalerna några kvarter bort.

Där var slitet och inte så ändamålsenligt som man skulle önska sig. Och inte minst saknades mycket av en tydlig H&M-profil. Något som har varit en av huvuduppgifterna att komma till rätta med på det nya kontoret.

Här finner man en öppen miljö som personifierar H&M-andan genom att stimulera och underlätta kreativa processer och informell kommunikation.

– Det är i teamwork som mode skapas. Vi skulle aldrig kunna sätta oss i cellkontor, säger Lars Kyringer, fastighetsansvarig på kontorssidan i H&M-koncernen.

Arbetsplats för 900

Runt 900 personer arbetar här, varav cirka 500 med inköp. Koncernledningen har naturligtvis sin givna plats på detta kontor, här finns också stabsfunktionerna, bland annat reklam och inredning.

”Öppna dörrar” är ett begrepp man tagit fasta på. Till exempel är det knappt att cheferna sitter i egna rum, och vi-känslan är tydlig.

Ser man sig omkring, upptäcker man omgående att materialvalen är de tidstypiska: glasade ytor, sten och metall.

Modernt, smakfullt och med hög kvalitet utan att vara lyxigt, ett rent och klart linjespel i arkitekturen, och som sagt gott om öppna ytor.

Foto: Åke E:son Lindman

Cellkontor har aldrig varit aktuella hos H&M, där teamwork är vardag. Akustiktak, skärmar och gångmattor dämpar ljudet, hindrar ljudspridningen och ökar taluppfattbarheten.

Foto: Åke E:son Lindman

Öppenheten går igen i hela kontoret, visuell kontakt mellan till exempel rum och gångstråk är ett viktigt inslag.

– Smart, snyggt och funktionellt, konstaterar Lars Kyringer.

Hårda material tillsammans med stora, öppna ytor är en verklig utmaning för rumsakustiken.

Kombinationen bäddar för kraftiga problem med efterklang och trum- och stegljud som stör koncentrationen och hörbarheten.

”Minst oroliga för rumsakustiken”

Lars Kyringer menar, liksom ansvarige arkitekten Johan Linnros från Reflex Arkitekter, att rumsakustiken är en självklar punkt på agendan redan i de inledande faserna av ett bygge.

– Akustiktak finns i samtliga arbetsytor, berättar Johan Linnros, och varje arbetsplats har en ljuddämpande skärm. Alla gångstråk har försetts med infällda gångmattor, och längs fönstren finns textilier.

Och så härbärgerar detta modecentrum förstås ett otal klädplagg!

– Textilier äter ljud! Rumsakustiken är väl det vi har varit minst oroliga för, poängterar Johan Linnros.

Flera hus – ett kontor

Huvudkontoret består av flera husvolymer, sammanbundna av glas.

En överglasad ljusgård fungerar som kontorets hjärta, en luftig mötesplats med lunchrestaurang, café och receptionen.

I Stockholms city öppnade det som numera heter H&M sin första butik för snart femtio år sedan, 1959.

I dag finns den svenska modejätten i 29 länder och sysselsätter 68 000 medarbetare.

Det var i början av detta år som det nya huvudkontoret togs i bruk.

Vad gäller fastighetsprojekt står det stora kontoret i Stockholm i en klass för sig hos den framgångsrika, expansiva klädkedjan.

– Det är företagets största projekt någonsin, förklarar Lars Kyringer.

Arkitekt

Johan Linnros, Reflex Arkitekter, Stockholm

Akustiklösningar från Ecophon

Ecophon Focus DG
Ecophon Focus A
Ecophon Hygiene Performance
Ecophon Industry Modus (svart)

STANDARDS OKÄND SVENSK EXPORTVARA

Inte bara popgruppen Abba och Volvobilar hör till de framgångsrika svenska exportprodukterna. I skymundan har svenskt know-how och uppbyggnad av standards inom rumsakustiken satt spår utomlands.

Om det gick att tjäna pengar på att arbeta fram standards som används internationellt, skulle Sverige ha cashat in rejält större exportinkomster.

Abbas skivor och Volvos bilar är välkända svenska exportsuccéer. Samma sak kan knappast sägas om arbetet som gjorts inom rumsakustiken, och som resulterat i ett flertal standards som är viktiga och ofta tillämpas runt om i världen.

Hit hör bland annat ljudklassningen, klassificeringen av ljudabsorbenter, Europastandarden EN 12354-6 (rumsakustisk dimensionering), och även en europeisk branschstandard för trumljud.

Sedan 1972 arbetar vice vd och ljudkonsulten Leif Åkerlöf på det som i dag heter ÅF Ingemansson, Sveriges såväl som Nordens ledande konsultföretag inom ljud och vibrationer. Han är säker på sin sak:

– Jag vet att jag sticker ut hakan, men jag tycker nog att Sverige är ett föregångsland på området.

Öppna planlösningar i ny standard

Just nu pågår arbete med standarden ISO 3382-3 – hur man mäter rumsakustiska parametrar i öppna planlösningar.

– Storrumsproblematiken tror jag är det som diskuteras allra mest internationellt för närvarande, konstaterar Leif Åkerlöf.

Öppna planlösningar är ett högprioriterat område hos Ecophon. Utifrån verksamheten vid huvudkontoret i Hyllinge, (Sverige int. upplaga), lanserar företaget ett, som man anser, betydligt mer rättvist sätt att mäta rumsakustiken, där måttstocken för kontor hittills varit framförallt efterklangstiden. Konceptet heter Room Acoustic Comfort™.

Det nya, vidgade synsättet på vad som är god eller dålig rumsakustik kan komma att slå igenom i ISO 3382-3.

Är vi på väg mot ytterligare ett svenskt exportbidrag till standards inom rumsakustiken?

Det är helt klart ett svaghetstecken att olika länder inte kan enas om standards, menar Leif Åkerlöf, vice vd vid konsultföretaget ÅF Ingemansson.

Stora skillnader i ljudstandarder förbryllar

Vi har valt ut fem olika länders ljudstandarder avseende ljudmiljö och krav på ljudabsorption. Många likheter finns men skillnaderna är i vissa fall stora och en önskan om en gemensam europisk standard har kommit på tal.

Bland de nordiska länderna har den finska standarden sitt ursprung i den svenska standarden som i sin tur har sitt ursprung i den norska. Den danska standarden innehåller lagkrav, medan den svenska är en rekommendation. Andra standarder kan ha en helt annan uppbyggnad än de nordiska.

På SP (Sveriges Tekniska Forskningsinstitut) utförs löpande kontroll av ljudabsorptionsförmågan hos ett akustiktak. En oberoende produktgranskning innebär att beställaren vet att produkten uppfyller kraven på de egenskaper som utlovats och produkten blir P-märkt. För att kunna mäta efterklangstiden i ett rum vid diffust ljud och därmed kunna värdera ljudabsorptionsförmågan enligt svensk standard måste diffusorer placeras i lokalen, som här på bilden, medan ljudabsorbenter appliceras på golvet.

Svensk standard tar hänsyn till de senaste rumsakustiska rönen

I den nya svenska standarden, SS 25268:2007, ska efterklangstiden beräknas efter ett rum som är möblerat utifrån sitt användningsområde. Med andra ord ska efterklangstider uppmätas i ett så kallat diffust ljudfält, vilket kan vara svårt att bedöma. Detta ställer högre krav på akustikerna som måste diffusera ljudet i samband med mätningen i en lokal.

Man tar även hänsyn till ljudnivån i standarden. Mesta möjliga ljudabsorption (med hjälp av klass A-absorbenter) är förutsättningen för en effektiv ljudnivåsänkning. Absorbenternas placering i lokalen påverkar efterklangstiden men vanligen inte ljudnivån.

Några tumregler för en god ljudmiljö

- Det är dyrare och besvärligare att mäta efterklangstid vid diffust ljud och det finns risk för en "fri tolkning" av standarden. För att vara på säkra sidan rekommenderas ljudabsorbenter klass A för att uppnå en kortare efterklangstid och en effektiv ljudnivåsänkning.
- Leverantören ska kunna verifiera att produkterna håller rätt ljudabsorptionsklass genom mätning i ackrediterat laboratorium (exempelvis svensk P-märkning).
- Med maximal ljudabsorption kan man möblera fritt och förändra rummet, utan att vara beroende av befintlig ljudabsorption i form av inredning.

De svenska ljudklasserna är uppdelade från bäst, A, till sämst, D

Ljudklass A
Ljudklassen motsvarar bättre ljudförhållanden än ljudklass B. Klassen kan utgöra ett konkurrensverktyg där en mycket högklassig ljudmiljö prioriteras.

Ljudklass B
Ljudklassen motsvarar bättre ljudförhållanden än ljudklass C. Klassen är lämplig för utrymmen och verksamheter där god ljudmiljö prioriteras.

Ljudklass C
Ljudklassen är avsedd att ge ljudförhållanden som motsvarar minimikraven i Boverkets föreskrifter, BBR (Boverkets Byggregler).

Ljudklass D
Ljudklassen representerar låg ljudstandard och avsedd att tillämpas endast när ljudklass C av olika tekniska, antikvariska eller ekonomiska skäl inte kan uppnås, vilket normalt kräver godkännande av lokala myndigheter.

Exempel ur Svensk Standard:
För uppehållsrum, matsal, restaurang och cafeteria gäller:

Ljudklass	A	B	C	D
T_{20} (s)	0,5	0,6	0,6	0,8

Längsta efterklangstid i rum, T_{20} för utrymme för samvaro eller matservering större än 100 m^2.

Finsk ljudstandard lik den svenska

Den finska ljudstandarden, SFS 5907, bygger på ljudklasserna A, B, C, D, där A är bäst och D är sämst, så som den svenska standarden är uppbyggd. I vissa fall ställs högre krav i den finska på maximal efterklangstid i vissa utrymmen för att uppfylla ljudklass A. Till exempel ska efterklangstiden ligga på 0,35 sekunder för ljudklass A i öppna kontorsytor där takhöjden är mindre än tre meter.

I standarden finns ett appendix i form av tabeller som visar hur stor ljudabsorberande area i rum med olika takhöjder som bedöms krävas för att uppnå olika värden på efterklangstid för klass A respektive klass C absorbenter.

För att klara kraven på efterklangstiden 0,4 sekunder vid en takhöjd på tre meter måste man enligt den finska standarden tillföra 120 % absorbenter (absorptionsklass A) i förhållande till den totala golvytan. Väljer man absorbenter med sämre ljudabsorptionsförmåga (absorptionsklass C) krävs absorbenter i rummet i en omfattning av 190 % i förhållande till golvytan.

Dansk standard ställer lagkrav

Den danska ljudstandarden beskrivs i BR08, (Bygningsreglement 2008). I huvudsak är standarden tvingande: *"Efterklangstiden i rum i byggnader skall vara reglerat i överensstämmelse med rummens användning".*

Den danska ljudstandarden ger en vägledning avseende asborptionsmängd i ett rum för att uppfylla kraven på efterklangstider. Generellt anser man att 10–15 % av den absorberande ytan i skolrum och förskolelokaler bör bestå av väggar eller andra lodräta ytor.

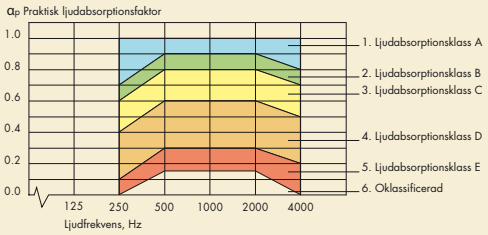
Krav på efterklangstid finns ända ner till ljudfrekvenser på 125 Hz. Man använder riktlinjer för absorptionsarealen i rummet, beräknat på golvytans storlek, för att uppfylla kraven.

I enpersonskontor och mötesrum bör efterklangstiden inte överstiga 0,6 sekunder och i flerpersonskontor bör absorptionsarealen (A) vara större än 1,1 gånger golvytan.

Generellt bör efterklangstiden inte överstiga 0,8 sekunder i sjukhus, läkarcentraler, kliniker med mera, medan undersökningsrum, behandlingsrum med mera har man satt en gräns på maximalt 0,6 sekunder.

Notera att ett "heltäckande" akustiktak normalt enbart täcker 85 % av takytan då ytan med installationer med mera måste räknas bort. Väljer man perforerad gips (med en lägre absorptionsförmåga) måste man, för att uppfylla kraven, öka absorptionsmängden genom att installera fler kvadratmeter absorbenter, jämfört med en yta med absorbenter av högsta absorptionsklass.

Exempel. För att uppfylla kraven på ett flerpersonskontor, vilket innebär att absorptionsarealen (A) = 1,1, bör man välja klass A ljudabsorbenter (med exempelvis mineralull) för att minska kravet på alltför stora absorberande ytor. Klass C absorbenter kan bestå av exempelvis perforerad gips. C-absorbenter med en absorptionsfaktor på 0,6: A = 1,1 / 0,6 = 1,83 (183 % av golvytan) A-absorbenter med en absorptionsfaktor på 0,95: A = 1,1 / 0,95 = 1,16 (116 % av golvytan)



Ljudabsorptionsklasser

Ljudabsorptionsklass (inte att förväxlas med ljudklass) är ett mått på ljudabsorbenters absorptionsförmåga i olika ljudfrekvenser. Tabellen visar ljudabsorptionsförmågan för material av olika ljudabsorptionsklasser, där klass A är bäst och klass E är sämst.

Tysk standard anger ljudkrav för olika rumsstorlekar

Den tyska ljudstandarden, NALS B 3 DIN 18041 / N 66, ställer olika krav i olika stora rum:

Grupp A

Taluppfattbarhet i rum med medellånga och långa avstånd.

– små rum (< 250 m³)

– medelstora rum och hallar (250 m³ – 5 000 m³)

Man delar upp lokalytorna i rum för

Musik:
Undervisningslokaler för sång och musik
Lokaler för musikunderhållning.

Språk:
Domstolslokaler
Samlingslokaler
Repetitionslokaler för musik
idrottshallar och simhallar

Utbildning:
Undervisningslokaler utan musik
Grupprum på förskolor
Uppehållsrum på äldrehem
Hörsalar
Sammanträdesrum och konferenslokaler

Sport 1:
Utan publik med enstaka lektioner

Sport 2:
Utan publik med frekvent utbildning

Förekommer hörselnedsatta personer i lokalen, eller personer med främmande modersmål eller andra personer med höga krav på bra taluppfattbarhet ska efterklangstiden vara 20 % lägre* i ljudfrekvenserna 250–2000 Hz, än i grundfallet.

* Det förekommer en viss tveksamhet om vilken den kortaste efterklangstiden bör vara. Är lokalen byggd för att flera personer ska vistas i den bör man redan vi projekteringen ta hänsyn till att personer med nedsatt hörsel eller med språkliga begränsningar kommer att finnas i lokalen.

Grupp B

Taluppfattbarhet i rum med korta avstånd.

Kontorsrum, mindre verkstadslokaler, butiker, restauranger, patient- och operationsrum, offentliga lokaler, bibliotek och läsesalar.

Taluppfattbarheten viktig i holländsk standard

Den holländska ljudstandarden, NPR 3438, utgår från ett mått på taluppfattbarhet, STI (Speech Transmission Index). Värdena varierar mellan 0 och 1, där 0 står för ingen taluppfattbarhet och 1 står för total taluppfattbarhet. Till exempel, i ett normalstort klassrum, ger värden över 0,75 - 0,80 en god taluppfattbarhet.

Det är bullret som stör ut talet och därför måste normalt tal hålla en väsentligt högre ljudtrycksnivå än bullret i lokalen. Man lägger fokus på de ergonomiska faktorerna och bedömer ljudmiljöns kvalitet enligt fyra parametrar:

- Talnivå (normal, låg eller hög röstnivå)
- Avstånd mellan talare och lyssnare och var i rummet de befinner sig
- Bakgrundsljudets ljudtrycksnivå och dess egenskaper
- Efterklangstid

Gå in på Ecophons Acoustic Bulletin och sök efter olika länders ljudstandarder för beställning: www.acousticbulletin.com

GÄSTER RATAR BULLRIGA RESTAURANGER

CRAI Ratings

Readers are encouraged to rate eating establishments
available on-line from www.acoustics.ac.nz, or contact the
are encourage

Auckland

Andrea (form. Positano), Mission Bay (1) ★★★★
Aubergine's, Albany (1) ★★★★½
Bask, Browns Bay (1) ★★★
Bouchon, Kingsland (1) ★★
Bowman, Mt Eden (1) ★★★★½
Brac, Albany (1) ★★★★
Brazil, Karangahape Rd (1) ★★★
Buoy, Mission Bay (2) ★★★★½
Byzantium, Ponsonby (1) ★★★
Café Jazz, Remuera (1) ★★★★½
Charlees, Howick (1) ★★★★★
Circus Circus, Mt Eden (1) ★★
Cube, Devenport (1) ★★
Del Fontaine, Mission Bay (1) ★★★★★
Delicious, Grey Lynn (1) ★★★★★
De Pore, Mt Eden (1) ★★
Dizengoff, Ponsonby Rd (1) ★★
Eiffel on Eden, Mt Eden (1) ★★
Formosa Country Club Restaurant (1) ★★★★★
Gee Gee's (1) ★★★
Geno's, Mt Eden (9) ★★★
Gina's Pizza & Pasta Bar (1) ★★★½
Hardware Café, Titirangi (1) ★★★★★
IL Piccolo (1) ★★★★
Jervois Steak House (1) ★★★
Kashmir (1) ★★★★
Khim Pun, Albany (1) ★★★★★
Kings Garden Cntr Cafe, Warn Springs (1) ★★
La Tropetienne, Browns Bay (1) ★★
Malaysia Satay Restaurant, Nth Shore (1) ★★★★★
Mecca, Newmarket (1) ★★★★★
Mexicali Fresh, Quay St (1) ★★
Meze Bar, Little High Street (16) ★★★★
Mikano, Mechanics Bay (2) ★★
Monsoon Poon (1) ★★★★★
One Red Dog, Ponsonby (1) ★★★
One Tree Grill (1) ★★★
Orbit, Skytower (2) ★★★★
Patriot, Devonport (1) ★★★½
Pavia, Pakuranga (1) ★★★★★
Prego, Ponsonby Rd (1) ★★
Remuera Rm, Ellerslie Racecourse (1) ★★★★★
Rhythm, Maitangi Bay (1) ★★
Rice Queen, Newmarket (12) ★★★★
Sails, Westhaven Marina (2) ★★★★★
Scirocco, Browns Bay (1) ★★★
Seagers, Oxford (1) ★★★★
Shahi, Remuera (1) ★★★½

38

Vol. 20

”Ofattbart att så många restauranger, barer och krogar fortfarande **väsnas och låter** till den grad att man **inte hör varandra.** Det är ju så **enkelt att åtgärda.**”

Nya Zealand Acoustical Society (Nya Zealands akustiska förening) värderar man restauranger som man besökt utefter hur bra ljudmiljön är. Mat, service och atmosfär kommer oftast i första hand, medan rumsakustiken har visat sig ofta nonchaleras. Med hjälp av en skala, där bäst ljudmiljö får fem stjärnor, vill man öka uppmärksamheten på restaurang med dåliga värden som då måste förbättra sig.

Varför inte införa något i stil med ”Le Guide Michelin Acoustique”, och därmed underlätta för gästerna att välja en restaurang där man kan umgås och njuta av maten utan buller och stress? Detta skulle även hjälpa personal att välja en drägligare arbetsplats.

Gå in på akustikernas hemsida www.acoustics.ac.nz/crai.html

Var och en av medlemmarna som nyligen besökt en restaurang skickar in sin bedömning till Zealand Acoustical Society som sammanställer resultatet. I en skala från en till fem stjärnor betyder betygen följande:

- **Förmågan att kunna läsa på läpparna är en stor fördel.**
- **Åtminstone öronproppar är nödvändiga.**
- **Inte så dåligt – speciellt på vardagarna.**
- **En lugn och trevlig kväll.**
- **Stället att vara och samtala på.**

”Nästan ingen förstår hur viktigt ljudet är.”

Marylin Domenech på restaurang Baguette i Brisbane, Australien, som installerade ljudabsorbenter i taket för några år sedan uttrycker sig så här i en inspelad intervju:

”Efter ett tag när vi hade öppnat restaurangen upptäckte vi att det bullrade mycket i lokalen, framförallt i den inre delen där det ekade fruktansvärt.

Förr kunde man knappt höra varandra vid samma bord för allt sorlet. Är rumsakustiken usel spelar det ingen roll hur bra maten än smakar. Allt påverkar trivseln.

Vi har framförallt märkt att gäster som passerat fyrtio år reagerade negativt på den bullriga miljön – och det är ju den åldersgruppen som har råd att gå på restaurang...

Varken arkitekter eller restaurantörer förstår hur viktig ljudmiljön är för såväl gäster som personal. Tyvärr.

Med det nya akustiktaket är allt annorlunda och vi får spontana kommentarer på hur lugnt och skönt det är hos oss på restaurang Baguette.”

Akustiktak från Ecophon

Ecophon Focus Dg
Ecophon Focus Ds

REV NER GIPSEN FÖR ATT KLARA LJUDET

För ett år sedan togs beslutet – **gipstaket skulle bort** och ett riktigt akustiktak monterades i det befintliga bärverket. Resultatet blev uppseendeväckande. **Det nya taket förändrade allt.** Idag får alla lugn och ro för sina välförtjänta lunch- och fikapauser.

Personalen på Everfresh Group i Helsingborg märkte direkt skillnad när matsalen fick bytt ut sitt perforerade gipstak mot ett riktigt akustiktak.

Tidigare var det rent av hemskt att vistas i vår lunchrestaurang, minns kvalitetschefen Helena Eliasson på fruktimportören Everfresh Group. Ljudnivån var fruktansvärt hög och man hörde det minsta lilla skrap från bord och stolar.

Nu skulle de befintliga gipsplattorna monteras ner och ersättas med ett akustiktak av bästa ljudabsorptionsförmåga i det befintliga bärverket. Verksamheten kunde på så vis fortgå utan påtagliga störningar under ombyggnaden.

Det nya taket förändrade allt. Idag får alla lugn och ro för sina välförtjänta lunch- och fikapauser.

Utvilad personal

Förändringen i restaurangen spred sig som ringar på vattnet. Ledningen på Everfresh Group beslutade att även den öppna kontorsmiljön skulle få en bättre rumsakustik. Och vilken skillnad det blev…

– Tack och lov för det nya taket, säger kvalitetschefen Helena Eliasson på Everfresh Group.

Stefan Ström på dotterbolaget Lime Frukt & Grönt instämmer:

– Vi sitter så många i samma lokal att vi tidigare kunde höra varandra från alla ändar. Nu hör jag bara de som sitter närmast mig och jag slipper att bli störd av allt liv runtomkring. Ljudet har blivit dovare och det är inte så gällt och skrikigt längre.

Tidigare märkte jag hur trött jag kände mig när jag kom hem efter jobbet. Nu mår jag mycket bättre och känner mig mer utvilad på dagarna.

Snyggare än perforerad gips

– Jag förstår mig inte på hur arkitekter tänker, säger Helena Eliasson. Vårt nya tak på kontoret är mycket snyggare än det gamla. Slätt och fint har det blivit och så slipper man att se de där grova hålen som fanns i de gamla gipsskivorna.

Perforerade gipstak marknadsförs som ljudabsorberande tak. Ljudvågorna är tänkta att absorberas av en tum filt ovanför takskivorna via de grovt perforerade hålen som finns. Erfarenheten har visat att ljudabsorptionen måste vara effektivare än så för att lyckas med en god ljudmiljö.

Ecophons akustiktak består av ett av de mest ljudabsorberande material som finns, nämligen glasull. Ytskiktet är mikroperforerat och porerna sitter så tätt att ytskiktet blir slätt och snyggt samtidigt som ljudvågorna lätt absorberas av materialet.

Som att komma in i en ny värld. En bra ljudmiljö väcker aptiten och gör att man varvar ner mellan arbetspassen. Lunchrestaurangen på Everfresh Group.

Everfresh Group är moderbolag till Lime Frukt & Grönt och Everfresh. Dotterbolagen servar grossister, butiker och restauranggrossister över hela Sverige med färska frukter och grönsaker.

Överlyckliga medarbetare lovordar sin nya ljudmiljö. Helena Eliasson på Everfresh Group och Stefan Ström på dotterbolaget Lime Frukt & Grönt.

Akustiktak från Ecophon
Ecophon Master E

ABSORBERA MED FÄRG!

Inredare och arkitekter har i och med ett flexibelt system väggabsorbenter frihet att skapa estetiska rumsakustiska element som harmonierar med rummets övriga inredning. Det är bara fantasin som sätter gränser.

Välj mellan en rad moderiktiga kulörer.

Det duger inte med några mattor och gardiner för att klara brister i ljudmiljön – den ljudabsorberande effekten är för dålig.

Ibland måste man utnyttja väggarna genom att tillföra ljudabsorbenter, då av ljudabsorptionsklass A. Detta gäller framförallt när det saknas ett fullvärdigt heltäckande akustiktak och när undertaket kanske består av gips eller annat material som inte svarar upp mot absorptionsklass A. Förskolor, skolor, kontor, vårdlokaler och restauranger är exempel på miljöer där ljudabsorptionen ofta behöver förstärkas.

Några tips

1. I förskolor med höga ljudnivåer rekommenderas att man, tillsammans med ett fullvärdigt akustiktak, monterar väggabsorbenter på två av väggarna som ligger i vinkel. Även om det inte är praktiskt möjligt att täcka hela väggar med väggabsorbenter, förbättras ljudmiljön avsevärt med de absorbenter som ändå ryms.
2. Väggabsorbenter förhindrar att ett irriterande så kallat fladdereko uppstår mellan två parallella väggar i ett rum, samtidigt som taluppfattbarheten förbättras och ljudutbredningen begränsas.
3. Använd och kombinera väggabsorbenter i färg och form för att förstärka rumsupplevelsen.
4. Absorbenterna ska åtminstone placeras i ögonhöjd på de som vistas i lokalen, oavsett om man sitter, står eller kanske kryper. Ju större absorberande yta desto bättre ljudmiljö.
5. Väggabsorbenter kan även användas som anslagstavlor och ändå bibehålla en stor del av sina absorptionsegenskaper.

Foto: Patrick Klemm

Kontorslokaler, med krav på bra taluppfattbarhet men med hårda material på väggar och golv, kompletteras lämpligen med väggabsorbenter som även tillför estetiska värden.

Ljudabsorbenter gör det lättare att kontrollera ljudet i en musiksal. En effektiv ljudabsorption bidrar dessutom till att minska risken för hörselskador och tinnitus hos musiker, publik och personal i de flesta typer av musiklokaler.

Ett sinnrikt profilsystem som tillåter variation i färg och form. Även kulörer kan blandas mellan de olika sektionerna.

I bullriga miljöer och i lokaler med krav på bra ljudåtergivning är väggabsorbenter en nödvändighet.

Ecophon Wall Panel™ med ytskiktet Texona. Ytskiktet finns I tretton olika kulörer som kan kombineras antingen vertikalt, horisontalt eller diagonalt. Du kan även välja profilsystem och hörndetaljer i matchande eller brytande kulörer. Gå in på www.ecophon.se och sök efter Ecophon Wall Panel™ där du själv fritt kan kombinera kulörerna.

B Porto betalt

Ecophon Sverige, Box 500, 260 61 Hyllinge

Sinnenas frid

Foto: Blair McKenzie

Längtan efter luft, transparens och ljus – öppna planlösningar är drömmen för ett modernt boende. Med drömmen kommer ett inbyggt problem – ljudet från barn och lek, TV, telefonsignaler, köksbestyr och andra aktiviteter som sprider sig överallt.

I en lyxvilla med guldläge på Nya Zealand, tog man ljudmiljön på allvar – problemet går nämligen att lösa! Här sitter effektiva ljudabsorbenter i taken som minskar irritation och stress tack vare en minskad ljudspridning. Att absorbenterna dessutom tillför estetiska värden i dagens inredningsarkitektur gör ju inte saken sämre. Ett hem för alla sinnen.

Akustiktak från Ecophon

Ecophon Focus E
Ecophon Focus Ds
Ecophon Focus Wing

Bli prenumerant utan kostnad!

Vill du bli kostnadsfri prenumerant på tidningen ECO - For Sustainable Design?
Gå då in på www.ecophon.com/eco och fyll i dina uppgifter.