

Skapa rum för kunskap

med akustiklösningar från Ecophon



Ecophon[®]
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE



Ta med utemiljön in

för att förbättra välbefinnande och prestationsförmåga

Våra öron har under hundratusentals år utvecklats för att höra perfekt utomhus, i naturen. Men i dag tillbringar de flesta av oss upp till 90 procent av vår tid inomhus, i miljöer som inte är lämpliga för det mänskliga örat. Ecophon erbjuder ljudabsorberande system som skapar inomhusmiljöer som påminner om vad vi upplever i en naturlig utomhusmiljö.

Förskola, grundskola, gymnasium, högskola och universitet – under uppväxten tillbringar barn och unga många år i skolans miljö. För att lyckas längre fram i livet är det viktigt att de ges förutsättningar att kunna lyssna, fokusera, minnas och tillämpa det de lär sig.

Men en stor del av dagens undervisning sker i utrymmen som inte är optimerade för inläring. Studier visar att elever och studenter i dåliga ljudmiljöer inte kan höra sin lärare tydligt, upplever försämrat korttids- och långtidsminne, är mindre fokuserade och har sämre läsförmåga, högre stressnivåer och slutligen lägre studieresultat.

För studenter och elever i en bra ljudmiljö är resultaten de omvända. Deras uppfattning av vad läraren säger kan öka med så mycket som 25 procent, de minns mer, de är mer fokuserade, de läser bättre och de får högre resultat på proven.

Ecophon vill därför bidra till undervisningen och inläringen i alla sorters skolor, i alla olika utrymmen – för det är inte rätt att våra barn inte ska få samma möjligheter i livet bara på grund av ljudsituationen i deras skola.

Ecophon - a sound effect on people.

I denna broschyr presenterar vi produkter både från Ecophons sortiment och från andra leverantörer. Beskrivningarna är avsedda att ge en allmän vägledning om vilka produkter som lämpar sig bäst för olika önskemål. Tekniska data baseras på resultat uppmätta under typiska testförhållanden eller på lång erfarenhet från användning under normala förhållanden. Angivna funktioner och egenskaper för produkter och system är endast giltiga under förutsättning att instruktioner, rätningar, installationsguider, skötselanvisningar samt andra angivna villkor och rekommendationer har beaktats och följts. Avvikelse från detta, till exempel utbyte av specifika komponenter eller produkter, innebär att Ecophon inte kan hållas ansvarig för produktens funktion och egenskaper eller för konsekvenser av deras användning. Alla beskrivningar, illustrationer och mått i denna broschyr är att betrakta som generella upplysningar och ska inte ses som en del av ett avtal. Ecophon förbehåller sig rätten att ändra produkter utan föregående meddelande. Vi frånsäger oss allt ansvar för eventuella tryckfel. För att läsa den senaste informationen, gå in på www.ecophon.se eller kontakta närmaste återförsäljare för Ecophon.

© Ecophon Group 2016
Idé och layout: Saint-Gobain Ecophon AB Tryck: Skånetryck AB Omslag: Rickard Johnson/Studio-e.se, Illustration: Citat AB



1

Kontrollera bakgrundsljudet

En avgörande faktor för att uppnå bra taluppfattbarhet i kommunikation är att minska det lågfrekventa bakgrundsljudet som förvränger talet och gör det svårt att höra, till exempel ekon, sorl, rörelser och ljud från ventilationsfläktar och projektorer. Därför har Ecophon utvecklat Master + Extra Bass och Master Rigid + Extra Bass. Genom att kombinera en vägg till vägg-lösning med extra lågfrekvensabsorption ovanpå taket absorberar de två systemen lågfrekventa ljud effektivt. Det gör de idealiska för klassrum, öppna skollandskap och förskolor.

2

Tänk på hela skolan

Elever i olika åldrar har olika behov. Samma gäller även de flesta ämnen som lärs ut. Akustiklösningen i ett klassrum är inte densamma som i en matsal, en korridor eller en idrottshall. Därför måste varje utrymme i en skola utformas efter aktiviteten och vilka personer som ska vistas i det samt utrymmets egenskaper i sig. Med Ecophons lösningar kommer ni att kunna skapa rätt ljudmiljö för varje utrymme och en atmosfär där lärare och elever kan trivas hela dagen, varje dag.

3

Välj miljövänliga produkter

Bra inomhusluftkvalitet är grundläggande för att lärare och elever ska kunna prestera sitt bästa. Eftersom vissa produkter avger mycket mer kemikalier och ämnen än andra är det viktigt att välja rätt typ av byggmaterial och produkter till en skola. Vi är stolta över att 96 procent av våra tak- och vägglösningar med 3:e generationens glasull uppfyller kraven enligt California Emission Regulation och Franska VOC A+, de två tuffaste standarder i världen för utsläpp av formaldehyd och organiska föreningar.

Innehåll

Fakta och studier	4
Aktivitetsbaserad Akustisk Design	6
Klassrum	8
Korridorer och uppehållsrum	12
Idrottshallar	14
Matsalar	16
Förskolor	18
Öppna skollandskap	20
Föreläsningssalar	22
Övriga utrymmen	24
Hållbarhet och produktfunktioner	26
Produktöversikt och definitioner av ytskikt	31

Fakta om utbildning

Fördelar med att använda ljudabsorbenter från Ecophon

Inom utbildning är det viktigt att minska störningar från lågfrekvent bakgrundsljud och att ha en bra ljudmiljö överlag. Om man lyckas med detta har både elever och lärare stor nytta av det. Här är några fördelar:

För elever

- Bättre taluppfattbarhet
- Bättre korttids- och långtidsminne
- Ökad läsförmåga
- Lägre stressnivåer och blodtryck

För lärare

- Bättre talkomfort
- Lättare att uppfatta elever
- Mindre röstproblem
- Lägre stressnivåer och blodtryck

¹ Shield, B.M. and Dockrell, J.E.: The effects of environmental and classroom noise on the academic attainments of primary school children. *Journal of the Acoustical Society of America* 123(1), 133-144, USA (2008)

² MacKenzie, D. J., Airey, S.: Classroom Acoustics – A Research Study, Heriot-Watt University, United Kingdom (1999)

³ Klätte, M.; Lachmann, T.: [A lot of noise about learning: acoustic conditions in classrooms and what they mean for teaching] Germany (2009)

⁴ Canning, D.; James, A.: The Essex Study – Optimized classroom acoustics for all, United Kingdom (2012)

⁵ Tiesler, G., Oberdörster, M.: Bremen University [Acoustic ergonomics in schools], Germany (2006)

⁶ Schönwälder, H.-G.; Ströver, F.; Tiesler, G.: [Health promoting influences on performance ability in school education] Germany (2008)

⁷ Scottish Government Report: Implementation of The Education (Additional Support for Learning) (Scotland) Act 2004 (as amended) Report to Parliament 2014, United Kingdom (2014)

Fakta från studier om elever

- När bakgrundsljudet ökar med 10 dB minskar provresultaten med 5–7 procent¹
- En bra ljudmiljö gör att ljudnivån sjunker med 10 dB²
- Eleverna uppfattar tal 25 procent bättre i en bra ljudmiljö³
- I en bra ljudmiljö känner elever sig mer motiverade till att samarbeta och inkludera andra.⁴ Även den allmänna ljudnivån under grupparbeten minskar med 13 dB⁵
- Elever håller sig mer fokuserade och blir inte lika trötta i en bra ljudmiljö⁶
- En bra ljudmiljö sänker bakgrundsljudet som genereras av elever med 9 dB⁴
- Generellt är 21 procent av alla personer som vistas i skolan vad vi kallar känsliga lyssnare. Det kan vara elever som undervisas på ett andraspråk, elever med inåtriktad personlighet, ADHD eller autism, elever som är förkylda och elever med nedsatt hörsel⁷





Fakta från studier om lärare

- En bra ljudmiljö minskar lärares hjärtfrekvens med 10 slag per minut⁵
- Lärare löper 32 gånger större risk att få problem med rösten än andra personer i liknande yrken⁸
- 80 procent av lärarna rapporterar ansträngd röst och andra halsproblem såsom ont i halsen, halsinfektioner eller att de tappar rösten. För övriga personer i samhället är motsvarande siffra 5 procent⁹
- I Storbritanniens förskolor rapporteras 73 000 dagar om året som förlorade undervisningsdagar på grund av lärares röstproblem.¹⁰

⁵ American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), USA

⁹ Classroom Acoustics: A New Zealand Perspective, Oticon Foundation in New Zealand (2002)

¹⁰ Royal National Institute for the Deaf (RNID), United Kingdom

¹¹ The British Association of Teachers of the Deaf (BATOD), United Kingdom



-10 db

En minskning med 10 dB uppfattas av människor som en halvering av ljudnivån.

Vanliga ljudnivåer i decibel

Fyrmotorigt jetflygplan på 100 m avstånd	120 dB	Ringsignal på 10 m avstånd	65 dB
Nitning av stålplattor på 10 m avstånd	105 dB	Mansröst på 10 m avstånd	50 dB
Pneumatisk borr på 10 m avstånd	90 dB	Bibliotek	40 dB
Cirkelsåg på 10 m avstånd	80 dB	Typiskt bakgrunds ljud på ett tyst kontor	35 dB
Tung trafik på 10 m avstånd	75 dB	Viskning på 10 m avstånd	25 dB

För att människor ska uppfatta varandra tydligt behöver skillnaden mellan bakgrunds ljud och tal vara 15-20 dB.¹¹ Så om bakgrunds ljudet är lika högt som normalt tal måste man tala med nästan lika hög volym som tung trafik för att människor ska höra vad man säger.

Aktivitetsbaserad Akustisk Design

förbättrar undervisningen och inläringen

Ta och titta dig omkring nästa gång du besöker en skola. Gå till olika typer av utrymmen, som ett klassrum, en korridor, en matsal och en idrottshall. Lyssna. Hur låter det i de olika miljöerna? Kan du höra vad lärare och elever säger? Kan du höra dem tydligt utan att behöva lägga all din energi på att lyssna? Är den allmänna ljudnivån hög? Känner du dig stressad? I så fall är du inte ensam. En av de mest störande och stressande saker människor tvingas uppleva i skolmiljöer är oönskade ljud, eller med andra ord: buller.

Utbildning består i huvudsak av två saker: undervisning och inläring. Lärare ska kommunicera med elever som i sin tur ska lyssna, tänka, minnas och tillämpa det de har hört. Men riktigt så enkelt är det inte. Det finns många saker att ta hänsyn till när man ska utforma en bra plats för utbildning.

Till att börja med att människor kommer att utföra en mängd olika aktiviteter. När som helst under dagen kan det vara undervisning i klassrum, personer som rör sig i korridorer, lunch i matsalen, idrottslektioner i idrottshallen, lärare som förbereder sig inför lektioner, tysta studier enskilt eller i grupp, föreläsningar i stora hörsalar och experiment i laboratorier.

Personerna som deltar i dessa aktiviteter varierar, liksom deras behov. Även om lärarnas ålder är viktig, så är nog ändå den mest påtagliga aspekten man bör fundera över här elevernas ålder, eftersom en fyraåring, en fjortonåring och en tjuugoåring är väldigt olika. Barn kan också vara vad vi kallar känsliga lyssnare. Det kan vara barn som har inlärningssvårigheter, som undervisas på ett andraspråk, är förkylda eller har nedsatt hörsel.

1 Aktivitet

Vad kommer personerna att göra i utrymmet (både läraren och eleverna)? Är det traditionell undervisning eller grupparbete? Kommer det att innebära höga ljud? Kommer utrustning och maskiner att användas? Hur mycket tid går åt för att kommunicera?

Vilka deltar i aktiviteten? Ta hänsyn till både lärare och elever. Hur många är de? Hur gamla är de? Är det känsliga lyssnare? Har de några inlärningssvårigheter?

2 Människor

3 Utrymme

Är utrymmet stort eller litet? Var ligger utrymmet? Vilka andra utrymmen gränsar till det och vilka aktiviteter utförs där? Har byggnaden väggar, tak och golv med hårda ytor? Finns det ventilationsfläktar, projektorer, verkstadsmaskiner eller andra ljudkällor i utrymmet?



Till sist behöver man tänka på byggnaden som sådan – hur planlösningen ser ut och hur valet av byggmaterial påverkar ljudmiljön. Om till exempel alla golv, tak och väggar har hårda ytor kommer ljudet lätt att studsas mot dem, spridas i hela rummet och öka den allmänna ljudnivån.

Stödja aktiviteten

För att skapa miljöer som lämpar sig för specifika aktiviteter men ändå är trivsamma har Ecophon utvecklat konceptet Aktivitetsbaserad Akustisk Design. Det är en metod för akustisk utformning av inomhusmiljöer. I praktiken handlar det om att definiera behoven utifrån tre perspektiv – aktivitet, människor och utrymme – och att hitta en gemensam grund där alla perspektiv beaktas. Lösningarna kan sedan realiseras genom en kombination av högkvalitativa akustikprodukter.



Överst:

Nordagerskolen, Danmark

Fotograf: Teddy Strandqvist/Studio-e.se

Höger:

Basisschool De Schrank, Nederländerna

Fotograf: Hugo de Jong

Ansikte mot ansikte

undervisning och inläring

En typisk dag i skolan tillbringar barn och lärare upp till åtta timmar i klassrum. Rummen behöver därför vara utformade på ett sätt som gör att elever och lärare trivs och kan koncentrera sig och inte blir stressade eller trötta.

Ett klassrum kan användas för både traditionell undervisning där läraren talar till eleverna som lyssnar och för gruppundervisning där läraren går runt i klassrummet medan eleverna sitter i grupper och diskuterar specifika ämnen. I ett klassrum med bra akustisk balans når lärarens röst lätt och tydligt ut till alla elever. Och under grupparbeten höjer de inte rösten så att ljudet sprids och stör andra.

Avgörande för att uppnå optimala förhållanden är att sänka ljudnivån och minimera bakgrundsljudet, framförallt i de låga frekvenserna. Skälet till det är att lågfrekvent ljud gör tal ot tydligt, är mest störande och gör det mycket svårare att kommunicera tydligt med andra.

Utmaning: Att sänka ljudnivån, minimera det lågfrekventa bakgrundsljudet, skapa bra taluppfattbarhet, se till att alla kan tala och lyssna utan ansträngning samt förhindra att ekon bildas.

Lösning: Använda ljudabsorberande tak med utmärkta absorberande egenskaper för alla talfrekvenser men i synnerhet de låga. För traditionell undervisning behöver man väggabsorbenter på den bakre väggen och för gruppundervisning behöver man dem på två intilliggande väggar. För traditionell undervisning kan man även behöva en talreflekterande zon i taket ovanför läraren.



Produktrekommendation	Lågfrekvens (125 Hz)	Total akustisk prestanda	Slagtålighet/Hållbarhet	Inomhusluftkvalitet	Undertaksyttskikt
Master (inkl. Extra Bass och Master/gamma) och Akusto Wall	5+	5+	3	5	Akutex™ FT
Master Rigid (inkl. Extra Bass och Master Rigid/gamma) och Akusto Wall	5	5	5	5	Förstärkt Akutex™ FT
Master och Akusto Wall	4	5	3	5	Akutex™ FT

Rekommendationen ovan är för just denna aktivitet och utrymme, baserat på en jämförelse mellan Ecophons produkter. Skalan som tillämpas varierar från 1 till 5, där 5 är den högsta poängen. För inomhusluftens kvalitet motsvarar siffran 5 Franska VOC A+ och California Emission Regulation standard och siffran 4 motsvarar Franska VOC A och M1 (Finska Emission Classification of Building Materials). Gamma ytan används vid talreflekterande zoner.



Perfekta klassrum

med unika Ecophonsystem

Ecophon Master™ + Extra Bass med Ecophon Akusto™ Wall och Ecophon Master™ Rigid + Extra Bass med Akusto Wall är utformade för att skapa den bästa tänkbara ljudmiljön i klassrum. Men varför är de förmodligen det bästa valet för din skola? Hur fungerar de?

Som vi har beskrivit på föregående sidor är det viktigaste i ett klassrum låg ljudnivå och bra taluppfattbarhet. Detta gäller såväl lärare som elever, både i traditionell undervisning och under grupparbeten.

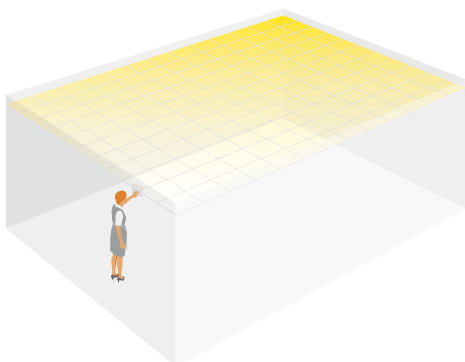
Om klassrummets golv, väggar och tak har hårda ljudreflekerande ytor, kommer ingenting att hindra ljudet från att spridas överallt och förvränga kommunikationen. Ljudet studsar runt och skapar ekon som gör att alla kommer att höja rösten. Detta skapar i sin tur ännu högre ljudnivå och gör att lärare och elever höjer rösten ännu mer. Kort sagt, buller orsakar mer buller.

Vägg till vägg-lösning och lågfrekvensabsorbenter

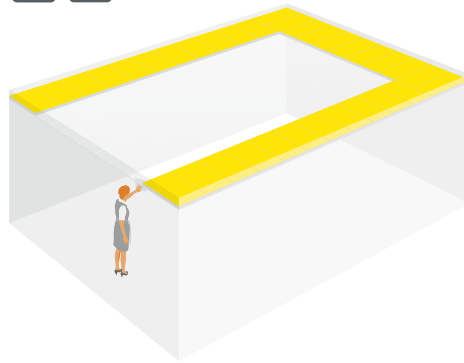
När man installerar en av Ecophons vägg till vägg-lösningar, som Master eller Master Rigid, sänker det kraftigt ljudnivån. Men det kommer fortfarande att finnas ett störande lågfrekvent bakgrundsljud. Detta gör inte bara talet otydligt, utan får även elever och lärare att tappa fokus och bli trötta. Det finns bara ett sätt att göra någonting åt detta och det är att komplettera med extra lågfrekvensabsorption. Ecophon Extra Bass är en unik specialkonstruerad 50 mm tjock absorbent som



Master eller Master Rigid vägg till vägg-lösning



Extra Bass lågfrekvensabsorbent





placeras ovanpå undertaket. Extra Bass ingår i båda systemen och bör täcka 100 procent, dock minst 50 procent av takets yta.

Väggabsorbenter

Men även med en vägg till vägg-lösning och Extra Bass kommer ljud fortfarande att studsas mot väggarna och skapa oönskade ekon som stör både taluppfattbarheten och lyssnarkomforten. Problemet löser man genom att använda Akusto Wall väggabsorbenter på den bakre väggen. Detta förhindrar att ekon bildas och ökar därigenom taluppfattbarheten och lyssnarkomforten.

Under grupparbeten talar eleverna i alla riktningar. Om klassrummet används för grupparbeten bör därför Akusto Wall placeras på två intilliggande väggar.

Talreflekterande zon

För att till sist garantera fullständig talarkomfort, erbjuder även systemen en möjlighet att komplettera med en mindre talreflekterande zon i taket ovanför den plats där läraren brukar stå. Detta gör att läraren kan

höra sin egen röst tydligare och minskar därmed risken för att läraren anstränger rösten i onödan.

Slaghållfasthet

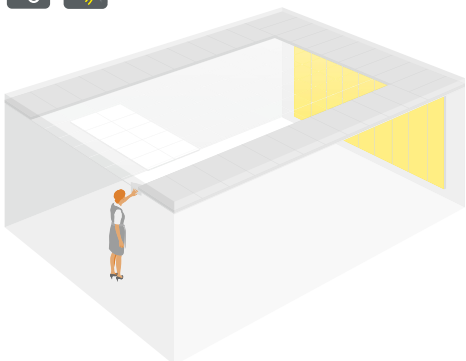
Klassrum används ofta både med och utan tillsyn. Därför kan det vara bra att installera slagtåliga tak. Master Rigid har ett extra förstärkt ytskikt och är säkrat i bärverkssystemet med patenterade Connect™-tillbehör. Även om taket är clipsat går det fortfarande att demontera, och därmed komma åt utrymmet ovanför.



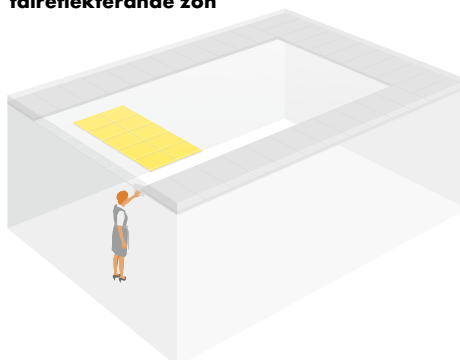
Vill du se hur det går till?
Se installationsfilmer på
youtube.com/ecophonTV och
ecophon.com.



Akusto Wall absorbenter



Master/gamma eller Master Rigid/gamma talreflekterande zon





Överst:

Hauptschule St. Margarethen a.d.R., Tyskland

Fotograf: Hans Georg Esch

Höger:

Hagaskolan, Sverige

Fotograf: Gunnar Alberg, IBAFOTO

Förflyttning, kommunikation och koncentration

När elever och lärare lämnar en lektion bör de kunna koppla av och förbereda sig för nästa lektion. Men eftersom det har blivit allt vanligare att korridorer och uppehållsrum används som inlärningsmiljöer och för grupparbeten under lektionstimmor, har de blivit områden som måste fylla många olika funktioner. Samtidigt kan det vara personer som är på väg till nästa lektion, elever som pratar och leker, grupper som arbetar och enskilda elever som försöker koncentrera sig. Om detta får ske okontrollerat uppstår lätt en kakofoni av ljud. Oväsendet kommer att spridas i utrymmet och kan även tränga in i intilliggande klassrum.

Nyckeln till att göra dessa rum till bra ljudmiljöer är att minska ljudutbredningen.

Utmaning: Att sänka ljudnivån och minska ljudutbredningen.

Korridorer och uppehållsrum måste klara av det oväntade. Det kan därför vara bra att se till att taket är slagåligt.

Lösning: Använda ett ljudabsorberande undertak med goda absorberande egenskaper som högeffektivt minskar ljudutbredningen och väggabsorbenter där det behövs och är möjligt.



Produktrekommendation

Produktrekommendation	Total akustisk prestanda	Slagåtlighet/Hållbarhet	Inomhusluftkvalitet	Undertakstytskikt
Super G och Akusto Wall	5	5	4	Super G
Master Rigid Dp XL och Akusto Wall	5	4	5	Förstärkt Akutex™ FT
Focus och Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ FT

Rekommendationen ovan är för just denna aktivitet och utrymme, baserat på en jämförelse mellan Ecophons produkter. Skalan som tillämpas varierar från 1 till 5, där 5 är den högsta poängen. För inomhusluftens kvalitet motsvarar siffran 5 Franska VOC A+ och California Emission Regulation standard och siffran 4 motsvarar Franska VOC A och M1 (Finska Emission Classification of Building Materials). Gamma ytan används vid talreflektandezoner.



Överst:

Internationella skolan i Düsseldorf, Tyskland

Fotograf: Hans Georg Esch

Höger:

Liemers College, Nederländerna

Fotograf: Ben Vulkers

Träning och inspiration

De flesta aktiviteter som sker i en idrottshall är mycket högljuda. Bollsporter är allra värst i det avseendet. Den höga ljudnivån gör det ofta omöjligt för elever och spelare att höra varandra och för lärare och tränare att ge instruktioner direkt och tydligt utan att behöva skrika. Och eftersom det är svårt att göra sig själv hörd är det också svårare för lärare att förhindra att olyckor inträffar. Eleverna hör helt enkelt inte varningen.

I en idrottshall med en bra ljudmiljö är ljudnivån så låg den kan bli, ekon har förebyggts och människor kan prata i normalt röstläge och ändå göra sig hörda.

Med tanke på de livliga aktiviteterna som förekommer i idrottshallar är det viktigt att den akustiska lösningen också är slagtålig och säker. Den måste tåla att träffas upprepade gånger av olika typer av bollar.

Utmaning: Att sänka ljudnivån och förbättra taluppfattbarheten genom att hindra ljudet från att studsas mellan väggarna.

Lösning: Använda ett slagtåligt ljudabsorberande undertak med mycket goda absorberande egenskaper och slagtåliga väggabsorbenter på två intilliggande väggar.



Produktrekommendation

Produktrekommendation	Total akustisk prestanda	Slagtålighet/Hållbarhet	Inomhusluftkvalitet	Undertakstycksikt
Super G Plus och Akusto Wall/Super G	5	5	4	Super G
Super G 35 mm och Akusto Wall/Super G	5	4	4	Super G

Rekommendationen ovan är för just denna aktivitet och utrymme, baserat på en jämförelse mellan Ecophons produkter. Skalan som tillämpas varierar från 1 till 5, där 5 är den högsta poängen. För inomhusluftens kvalitet motsvarar siffran 5 Franska VOC A+ och California Emission Regulation standard och siffran 4 motsvarar Franska VOC A och M1 (Finska Emission Classification of Building Materials). Gamma ytan används vid talreflekterande zoner.



Överst:

Matildelunds förskola, Sverige

Fotograf: Ulf Celanders

Höger:

Pedagogen, Göteborgs universitet, Sverige

Fotograf: Bert Leandersson

Vilsam

och trivsamt lunchmiljö

En matsal eller cafeteria är en plats där elever och lärare ska kunna ta det lugnt, inhämta ny energi och njuta av såväl mat som andra människors sällskap. Därför måste talarens och lyssnarnas komfort vara så bra att alla kan delta i samtalen.

Ofta består matsalar av stora öppna ytor med hög takhöjd. Många samtal pågår samtidigt och porslin och bestick skramlar i bakgrunden hela tiden. Många rör sig mellan borden och småpratar med kompisar under tiden. Utan ordentlig ljudabsorption kommer ljudet att studsas mot de hårda ytorna och skapa ekon som sprids i alla riktningar. Detta kommer att göra att ljudnivån ökar dramatiskt och resulterar i en stressig och otrivsamt miljö.

Utmaning: Att förhindra att ljudnivån stiger samt att minska ljudutbredningen.

Lösning: Använda ett högabsorberande undertak och väggabsorbenter som täcker så mycket som möjligt av väggarna. Vi rekommenderar även att matsalar skiljs åt från områden som är särskilt känsliga för störande ljud, även att matsalar skiljs åt från områden som är särskilt känsliga för störande ljud.



Produktrekommendation

Produktrekommendation	Total akustisk prestanda	Slagtålighet/Hållbarhet	Inomhusluftkvalitet	Undertak-ytskikt
Master och Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ FT

Rekommendationen ovan är just denna aktivitet och utrymme, baserat på en jämförelse mellan Ecophons produkter. Skalan som tillämpas varierar från 1 till 5, där 5 är den högsta poängen. För inomhusluftens kvalitet motsvarar siffran 5 Franska VOC A+ och California Emission Regulation standard och siffran 4 motsvarar Franska VOC A och M1 (Finska Emission Classification of Building Materials). Gamma ytan används vid talreflektandezoner.



Överst:

Basisschool De Schrank, Nederländerna

Fotograf: Hugo de Jong

Höger:

Metroqubo, Danmark

Fotograf: Weiles fotografi

Leka och lära sig

om världen

Barn är fantastiska. De är alltid nyfikna och vill utforska och lära sig nya saker. Men de har en tendens att vara ganska högljudda. Så när man har många barn tillsammans i en förskola kan ljudnivån lätt eskalera. Det gör det svårt för barnen att höra varandra och för personalen att lära ut och ge instruktioner. Resultatet blir en högljudd, tröttande och outhärdlig miljö där personalen ständigt måste höja rösten för att göra sig hörd.

För att ge barnen och lärarna en plats där de kan känna sig hemma och ha roligt under lärandet, måste ljudnivån sänkas och ljudet hindras från att spridas omkring i lokalen.

Utmaning: Att minska ljudnivån och hindra ljudet från att studsas mot väggarna så det skapas ekon.

Lösning: Använda ett ljudabsorberande undertak med goda absorberande egenskaper vid låga frekvenser samt väggabsorbenter som täcker minst en vägg men allra helst två intilliggande väggar.



Produktrekommendation

Master och Akusto Wall

Total akustisk prestanda

5

Slagtålighet/Hållbarhet

3

Inomhusluftkvalitet

5

Undertak-sytskikt

Akutex™ FT

Rekommendationen ovan är för just denna aktivitet och utrymme, baserat på en jämförelse mellan Ecophons produkter. Skalan som tillämpas varierar från 1 till 5, där 5 är den högsta poängen. För inomhusluftens kvalitet motsvarar siffran 5 Franska VOC A+ och California Emission Regulation standard och siffran 4 motsvarar Franska VOC A och M1 (Finska Emission Classification of Building Materials). Gamma ytan används vid talreflekterande zoner.



Överst:

Berufliche Schulen des Werra-Meißner-Kreises i Witzenhausen, Tyskland

Fotograf: Hans Georg Esch

Höger:

Berufliche Schulen des Werra-Meißner-Kreises i Witzenhausen, Tyskland

Fotograf: Hans Georg Esch

Lära sig genom

fokuserat samarbete

En trend i dagens skolvärld är öppna skollandskap. Dessa utrymmen används av flera klasser och lärare samtidigt. De vanligaste aktiviteterna i dessa utrymmen är olika typer av grupparbete. Eftersom grupparbete bygger på samarbete är en grundförutsättning att man kan kommunicera. Om de akustiska förhållandena inte är bra sprids ljudet omkring i lokalen och stör alla andra klasser och grupper. Detta kommer att leda till att störande ljud uppstår och framförallt lågfrekventa ljud, vilket gör att eleverna måste höja rösten och ljudnivån stiger ytterligare. Med andra ord skulle det bli en plats där elever har svårt att fokusera och lärare har svårt att hjälpa till och instruera eleverna.

I en öppen planlösning måste ljudet därför fångas upp så nära ljudkällan som möjligt. Då minskar risken för att ljudnivån stiger och gruppen och läraren kan kommunicera med hög taluppfattbarhet och lyssnarkomfort.

Utmaning: Att minska ljudnivån och ljudutbredningen samt att öka taluppfattbarheten.

Lösning: Använda ett ljudabsorberande undertak med goda absorberande egenskaper vid låga frekvenser samt väggabsorbenter intill så många grupplatser som möjligt.



Produktrekommendation	Lågfrekvens (125 Hz)	Total akustisk prestanda	Slagtålighet/Hållbarhet	Inomhusluftkvalitet	Undertakstyckskikt
Master+Extra Bass och Akusto Wall	5+	5+	3	5	Akutex™ FT
Master Rigid+Extra Bass och Akusto Wall	5	5	5	5	Förstärkt Akutex™ FT
Master och Akusto Wall	4	5	3	5	Akutex™ FT

Rekommendationen ovan är för just denna aktivitet och utrymme, baserat på en jämförelse mellan Ecophons produkter. Skalan som tillämpas varierar från 1 till 5, där 5 är den högsta poängen. För inomhusluftens kvalitet motsvarar siffran 5 Franska VOC A+ och California Emission Regulation standard och siffran 4 motsvarar Franska VOC A och M1 (Finska Emission Classification of Building Materials). Gamma ytan används vid talreflekterande zoner.



Överst:

Kuopio universitet, Finland

Fotograf: Esa Kärki

Höger:

Warszawas tekniska högskola, Polen

Fotograf: Bartosz Makowski

Tala, lyssna

och förstå

På universitet förmedlas en betydande del av den kunskapsrelaterade informationen i stora hörsalar eller föreläsningssalor. I dessa rum talar föreläsaren ofta till studenter som sitter långt bort. För att studenterna ska kunna lära sig något är det viktigt att föreläsarens röst reflekteras på ett sådant sätt att den når ut till alla åhörare bekvämt och tydligt, utan att föreläsaren måste höja rösten.

För att detta ska kunna uppnås måste rösten förvrängas så lite som möjligt av ekon och bakgrundsljud, framförallt från lågfrekventa ljud som ventilation, projektorer och annan teknisk utrustning. Om en högtalaranläggning används är det mycket viktigt att den anpassas efter de individuella behoven i varje hörsal eller föreläsningssalor.

Utmaning: Att förbättra taluppfattbarheten, förbättra lyssnarkomforten och minimera ekon.

Lösning: Använda ljudabsorberande undertak med utmärkta absorberande egenskaper för alla talfrekvenser, en talreflekterande zon i taket där föreläsaren brukar stå, väggabsorbenter som täcker den bakre väggen och några väggabsorbenter på sidoväggarna. Vid denna typ av lokal bör akustiker konsulteras.



Produktrekommendation

Master (inkl. Master/gamma) och Akusto Wall

Lågfrekvens
(125 Hz)

5

Total akustisk
prestanda

5

Slagtålighet/
Hållbarhet

3

Inomhus-
luftkvalitet

5

Undertaks-
yttskikt

Akutex™ FT

Vid denna typ av lokal bör akustiker konsulteras.

Rekommendationen ovan är för just denna aktivitet och utrymme, baserat på en jämförelse mellan Ecophons produkter. Skalan som tillämpas varierar från 1 till 5, där 5 är den högsta poängen. För inomhusluftens kvalitet motsvarar siffran 5 Franska VOC A+ och California Emission Regulation standard och siffran 4 motsvarar Franska VOC A och M1 (Finska Emission Classification of Building Materials). Gamma ytan används vid talreflekterande zoner.

Känna sig välkommen, umgås och ta sig fram

En typisk morgon i skolan är det många som anländer samtidigt. Det är mycket liv och rörelser överallt och många som pratar med varandra på vägen till sina klassrum. Detta leder lätt till mycket höga ljudnivåer som skapar en otrivsamt och stressig miljö. Den akustiska lösningen går ut på att minska ljudnivån och ljudutbredningen. För att människor ska komma i rätt stämning för dagen bör även entrén ge ett inspirerande intryck.

Produktrekommendation

Focus, Akusto Wall och Akusto One



Malmö Högskola, Sverige, Fotograf: Teddy Strandqvist/Studio-e.se

Spela, sjunga och lära sig musik

Musikrum används ofta för många ändamål. Det kan vara en hel klass som sjunger, akustiska instrument, förstärkta instrument eller undervisning i musikteori. Ljuden varierar i styrka och frekvens och för att hitta den idealiska lösningen är det viktigt att komma fram till vilken aktivitet som har högst prioritet. Men generellt behöver musikrum ett högabsorberande undertak och väggabsorbenter.

Vid denna typ av lokal bör akustiker konsulteras.

Produktrekommendation

Master och Akusto Wall



Rydebäckskolan, Sverige, Fotograf: Partick Klemm, Partone

Diskutera och förbereda lektioner

Personalrummen är privata utrymmen avskilda från eleverna där personalen kan vistas under raster, koppla av och ha informella och formella möten och samtala med andra lärare utanför de schemalagda lektionerna. Den akustiska lösningen går ut på att minska ljudnivån och ljudutbredningen.

Produktrekommendation

Focus, Akusto Wall och Akusto One



Malmö Högskola, Sverige, Fotograf: Teddy Strandqvist/Studio-e.se

Praktiska uppgifter

Oavsett typ av utbildningsaktivitet är rätt akustisk miljö avgörande för att den ska bli lyckad. I verkstäder och laboratorier används olika slags maskiner och verktyg och det finns ofta viktiga krav på hygien. Det är därför viktigt att välja en akustisk lösning som garanterar både att ljudnivån blir minimal och att hygienkraven uppfylls.

Produktrekommendation

Laboratorier: Hygiene Labotec, Hygiene Performance och Hygiene Meditec

Slöjdsal/verkstad: Super G och Akusto Wall/Super G



Syddansk universitet, Danmark, Fotograf: Teddy Strandqvist/Studio-e.se

Duschrum och omklädningsrum

I omklädningsrum och duschrum är det ofta många hårda ytor, till exempel kakel, på väggar och golv. Eftersom detta får ljudet att studsas omkring är ljudnivån ofta mycket hög. Ett ljudabsorberande undertak i den här typen av utrymme måste ha högabsorberande egenskaper och tåla hög luftfuktighet och uppfylla höga rengöringskrav.

Produktrekommendation

Duschrum: Hygiene Performance och Hygiene Advance

Omklädningsrum: Super G, Master Rigid och Hygiene Performance



Hagaskolan, Sverige, Fotograf: Gunnar Almqvist, IBAFOTO

Laga, förbereda och servera mat

Ett kök är en hygienisk och ren miljö. Men där är ofta hektiskt med metallföremål, grytor och kastruller, köksredskap, glas och brickor som skramlar högt och gör det svårt att kommunicera. Den akustiska lösningen för ett kök ska sänka ljudnivån och naturligtvis även uppfylla relevanta hygieniska krav.

Produktrekommendation

Hygiene Performance, Hygiene Foodtec och Hygiene Advance



Meander Medisch Centrum, Nederländerna,
Fotograf: Lighthouse Productions Dirk Verwoerd

Det hållbara alternativet

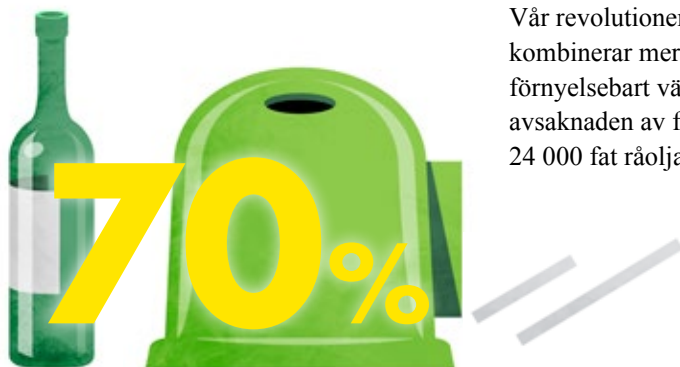
Miljöanpassat och hållbart



Det är vårt ansvar. Vi är skyldiga att redovisa vilken miljöpåverkan våra produkter har och vad vi gör för att minska den. Därför gör vi en djupgående livscykelanalys som visar alla aspekter av våra produkters livscykel. Utifrån den kunskapen kan vi utmana oss själva att bli ännu bättre i varje led, på allt från inköp av råmaterial och produktion till transporter och avfallshantering.

Följ vår resa på ecophon.se/miljo

Våra ansträngningar att minska produkternas miljöpåverkan de senaste åren har hjälpt oss att sänka våra utsläpp, hitta nya material, skapa hälsosammare inomhusmiljöer och utveckla ett retursystem för restprodukter och använda absorbenter. Resultatet är att 96 procent av våra 3:e generationens glasullprodukter är märkta med några av de tuffaste certifieringarna och klassificeringarna i världen, bland annat California Emission Regulation (CDPH) och franska VOC A+.



Vår revolutionerande 3:e generationens glasull kombinerar mer än 70 procent återvunnet glas med förnyelsebart växtbaserat bindemedel. Den totala avsaknaden av fossila råmaterial sparar motsvarande 24 000 fat råolja om året.



Vi är väldigt stolta över att vi troligen har de lägsta koldioxidutsläppen i branschen per producerad kvadratmeter. Huvudorsaken till det är:

- Användningen av förnyelsebart växtbaserat bindemedel i alla absorbenter
- 70 procent av glasråvaran är redan återvunnen
- Våra fabriker drivs till stor del av vattenkraft och biogas
- Våra absorbenter är mycket lätta, vilket minskar utsläppen från transporter

Det är ofta väldigt svårt att välja det mest hållbara materialet till en byggnad. För att göra valet lättare för dig har vi samlat all information om våra takprodukter i miljövarudeklarationer. När det gäller väggprodukter finns det inga standarder eller krav på miljövarudeklarationer. Men eftersom vi vill ge dig alla fakta håller Ecophon just nu på att utveckla en miljövarudeklaration för väggabsorbenter i vårt Akustosortiment. Under tiden kan du ändå känna dig trygg i vetskapen om att Akustoabsorbenterna tillverkas på exakt samma sätt som våra taklösningar, med samma hållbarhetsfördelar.

Alla Ecophons miljövarudeklarationer är verifierade av oberoende organisationer. Ecophons miljövarudeklarationer hittar du på ecophon.se.



Retursystem

Vi lämnar inte kunden vind för våg när installationen är klar. Vi tar ansvar för våra produkters hela livscykel. Därför har vi utvecklat ett retursystem för alla våra produkter av 3:e generationens glasull. Läs mer på ecophon.se/miljo.



Vi lutar oss inte tillbaka. Det finns alltid något som kan förbättras. Därför kommer Ecophon aldrig att sluta utveckla nya och ännu hållbarare lösningar – för vår planet och för alla oss som bor på den.

Naturligt säkra

På Ecophon använder vi aldrig onödiga kemikalier i våra produkter. I stället utvecklar vi produkter och ytskikt som på ett naturligt sätt är säkra och inte är någon grogrund för bakterier. Många hälso- och sjukvårdsexperten håller med oss. Den brittiska hälsovårdsmyndigheten säger till exempel följande om användningen av antimikrobiella kemikalier:

”Även om det finns produkter med antimikrobiell beläggning på marknaden (exempelvis ytskikt, färger och draperier) och antimikrobiella material finns det i nuläget ingen statistik som talar för att dessa produkter skulle minska risken för vårdrelaterade infektioner.” (riktlinjen Health Building Note 00-10)

Våra produkter uppfyller de högsta kraven enligt NF S90-351, zon 4 och American Society for Testing and Materials (ASTM) G21-96, klass 0.

Ecophon har två taksystem som är perfekta för termiskt aktiva byggsystem (TABS): Ecophon Master™ Matrix och Ecophon Solo™. Utifrån resultatet i omfattande studier och tester rekommenderar Ecophon en täckning på 60 procent i TABS-byggnader. Det bevarar de termiska egenskaperna och ger samtidigt en bra akustisk miljö. Och om du kombinerar ett undertak med Ecophon Akusto™ Wall och Ecophon Akusto™ Screen kan du skapa en miljö som är mycket behaglig för både öra och öga.

60%



Märkningen Akutex™ utvecklades av Ecophon och garanterar att den märkta produkten har ett målat ytskikt som är lätt att göra ren, har utmärkta akustiska egenskaper, hög ljusreflektion och estetiskt tilltalande utseende.

Akutex T är en väl beprövad målad och porös yta som gör att nästan 100 procent av ljudenergin tränger in i och absorberas av glasullskärnan. Den höga ljusreflektionen på 84 procent innebär att Akutex T kan ge en kostnadseffektiv och mer energieffektiv belysning.

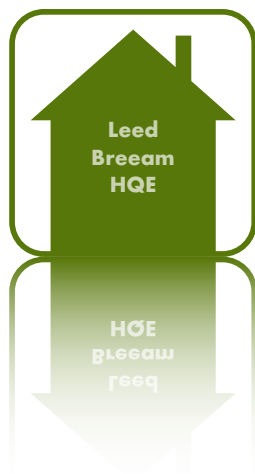
Akutex FT är också en målad och porös yta, men porerna är mindre än hälften så stora om i Akutex T vilket gör att ytan ser ännu slätare ut. Ljusreflektionen är 85 procent. En unik aspekt hos Akutex FT är det nästintill optimala retroreflektionsvärdet. Detta innebär att om du målar en vägg röd kommer Akutex FT-ytan inte att reflektera den röda färgen och sprida den genom rummet. Färgen stannar, så att säga, på väggen. Eller som en arkitekt en gång har sagt: ”Det är nästan som om Akutex FT-ytan har integritet – den låter inte omgivningen påverka den.”

Tåligt

Mjuka och vita, men inte ömtåliga. Våra absorber är oerhört tåliga och håller i många år. De kräver egentligen inget underhåll utöver rengöring då och då. De är enkla att installera och om du behöver komma åt utrymmet ovanför kan du enkelt demontera absorberna och sedan sätta tillbaka dem igen. Om du behöver en taklösning som är slagtålig eller kan säkras på plats har vi även flera lösningar för det. Men de kan fortfarande demonteras.

De flesta av våra system och produkter kan laddas ner som BIM-objekt. De finns under Nedladdningar på vår hemsida, www.ecophon.se.

BIM-objekt



Även Green Building-organisationer väljer Ecophon. När Green Building Council i Sydafrika skulle bygga nytt kontor valde de våra akustiklösningar. För vad är lämpligare än att välja de mest hållbara ljudabsorbenterna på marknaden om man vill vara miljövänlig? Akustik ingår i alla ledande certifieringssystem, till exempel LEED, BREEAM, DGNB och HQE.



För att få designinspiration och de senaste nyheterna om Ecophon, våra lösningar och vår värld av akustik, följ oss på: Twitter (twitter.com/ecophonSE), Facebook (facebook.com/ecophonsverige) och LinkedIn (linkedin.com/company/ecophon).

Ecophons akustiklösningar

Systemöversikt

Produktgrupp	Ljudabsorptionsklass ¹	max. Ljudabsorptionskoefficient ¹		Tillgänglig i kanter	Typ av ytskikt
		α_p (125Hz)	α_w 250-4000 Hz		
Master	A	0,60	1,00	A, B, Ds, E, F, SQ	Akutex FT
Master Rigid (inkl. Extra Bass)	A	0,65	1,00	A, E, Dp	Förstärkt Akutex FT ²
Focus	A	0,50	1,00	A, B, Ds, Dg, E, F, Lp, SQ	Akutex FT
Hygiene Performance (20 mm)	A	0,50	0,95	A	Akutex TH
Super G (20 mm)	A	0,45	1,00	A	Super G
Super G (35 mm)	A	0,50	1,00	A	Super G
Super G B	A	0,25	1,00	B	Super G
Super G Plus	A	0,55	1,00	A	Super G
Akusto Wall	A	0,25	1,00	A, C	Akutex FT / Super G / Texona

1. På 200 mm tikh (total konstruktionshöjd), Master Matrix på 300 mm tikh och Akusto Wall på 50 mm tikh. Super G B limmas fast på innertaket
2. Förstärkt Akutex FT är bevisat 10 gånger starkare än standard Akutex FT
3. Enligt standarden EN13964. (Akusto Wall enligt DIN 18032 del 3)
4. Franska bestämmelser om VOC-utsläpp
5. Uppfyller kraven enligt California Emission Regulation Standard (California Department of Public Health)
6. Finska emissionsklassificeringen för byggmaterial

Ytskikt av Ecophon



Akutex™ FT

Akutex FT-ytan ger optimal ljudabsorption i kombination med glasullkärnan. Retroreflektionskoefficienten för White Frost är 63 mcd/(m2lx), vilket är nära det optimala värdet. För att förhindra att ytan skadas bör absorberterna installeras utom räckhåll. Akutex FT har mycket små porer vilket gör att produkten är mycket smutsavvisande och ytan lätt att göra ren.



Förstärkt Akutex™ FT

Denna yta är estetiskt identisk med Akutex FT men är förstärkt med en extra glasfiberväv under det synliga ytskiktet. Den förstärkta Akutex FT är bevisat 10 gånger starkare än standard Akutex FT och är det självklara valet när både styrka och ett estetiskt tilltalande utseende behövs.



Akutex™ T

Akutex T är en väl beprövad målad yta som i kombination med glasullkärnan ger optimal ljudabsorption. Det är en porös yta som gör att nästan 100 procent av ljudenergin tränger in i och absorberas av glasullkärnan. Ytan är en viktig del av systemet och utgör en klass A-absorbent. Den höga ljusreflektionen (84 procent) innebär att Akutex T kan ge en kostnadseffektiv och mer energieffektiv belysning.

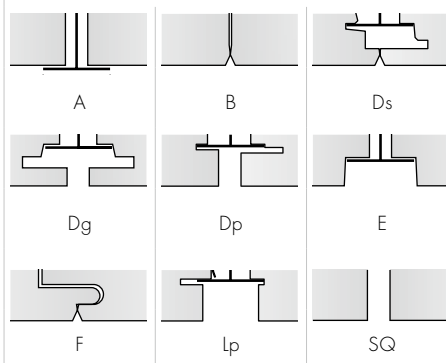


Akutex™ TH

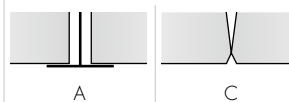
Akutex™ TH är en yta för hygieniska utrymmen med måttliga rengöringsbehov. Det är en målad lättrenjord yta avsedd för miljöer där förorening kan uppstå och där det krävs regelbunden rengöring eller desinficering. Våtvatorkning är vanligast men avspolning med lätt tryck kan också användas.

Slagtålighets- klass ³	Rengörbarhet		Inomhusluftens kvalitet		
	Torr	Våt	Franska VOC ⁴	CDPH ⁵	M1 ⁶
-	•	•	A+	•	•
3A	•	•	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
3A	•	•	A	-	•
2A	•	•	A	-	•
3A	•	•	A	-	•
1A	•	•	A	-	•
-/1A/-	•	•/•/-	A+/A/A+	•/-/•	•/•/•

Kantdesign Ecophon undertak



Kantdesign Ecophon
väggabsorbenter



Texona

Om du vill skapa uttrycksfulla ljudabsorberande vägg- eller skärmlösningar med en rad olika kulörer är Texona det perfekta valet. Texona har en jämn strukturyta och finns i en mängd olika kulörer som anspelar på smaker.

Super G

Super G-ytan har utformats för miljöer som utsätts för mekaniska stötar. Super G är ett glasfibermaterial med hög slaghållfasthet. I kombination med en kärna av glasull med hög densitet skapar detta starka material robusta och slagtåliga vägg- och takabsorbenter.

Mer information om Ecophons ytskikt och kulörer hittar du på ecophon.se.



A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Ecophons historia startade 1958, då de första ljudabsorbenterna av glasull producerades i Sverige för att förbättra den akustiska arbetsmiljön. Idag är företaget en global leverantör av akustiska system som bidrar till god rumsakustik och sund inomhusmiljö med fokus på kontor, utbildning, vård och industrilokaler. Ecophon ingår i Saint-Gobain koncernen och har försäljningsenheter och distributörer i många länder.

Ecophon drivs av visionen att förtjäna globalt ledarskap genom att erbjuda ljudabsorberande system där resultatet är en god ljudmiljö som ökar människors prestationer och välbefinnande. Ecophon har en löpande dialog med myndigheter, arbetsmiljöorganisationer och forskningsinstitut och är involverade i utformningen av nationella ljudstandarder. Ecophon bidrar till en bättre arbetsmiljö där människor arbetar och kommunicerar.

www.ecophon.se



www.ecophon.se/utbildning