

Vidensguide

Rumakustisk design med frithængende enheder



1. Lydabsorberende frithængende flåder

Anvendelse af frithængende flådelofter giver fleksibilitet og en række akustiske løsninger til akustisk design. Frithængende enheder er en effektiv måde at tilføre absorption i et lokale. Frithængende flåder har fordel af, at lyd fordeles omkring panelerne, hvorved en større del af absorberenten bliver eksponeret for lydfeltet.

I store støjende miljøer, så som åbenplan områder, restauranter, indkøbscentre, osv., kan der installeres frithængende flåder tæt ved arbejdsområder eller andre lokationer, hvor akustiske tiltag er nødvendige for at opnå passende forhold for kommunikation, koncentration eller helbredelse. Frithængende flåder bidrager til at skabe et specifikt, lokaliseret lydmiljø i store lokaler. Sådanne lokaler kan f.eks. være receptions- og informationsdiske eller forfriskningsområder, der findes i store støjende arealer.

I lokaler, hvor der af forskellige årsager, ikke kan anvendes et heldækkende loft, f.eks. hvor temperaturen reguleres via betonelementer (termisk aktiverede bygningsystemer, TABS), eller hvor der er store glasarealer, er absorberende flåder en måde at skabe et godt akustisk miljø på. De frithængende flåder kan designes som horisontalt nedhængte enheder eller som baffler.

Absorberende frithængende flåder kan også anvendes i miljøer, hvor absorberende lofter ikke giver tilstrækkelig absorption. Ved at supplere med nedhængte horisontale absorbenter eller baffler, kan det akustiske miljø blive forbedret med en reduktion af lydniveauet og minimering af lydforplantning i lokalet.

De subjektive effekter af frithængende flåder er:

Forøget tale- og hørekomfort

Reduceret stress og stressrelaterede symptomer

Mindre stemmekraft

Lettere at koncentrere sig.

Rundt om en frithængende flåde manifesteres den akustiske effekt som:

Formindsket lydforplantning

Støjreduktion i nærheden af frithængende flåder

Forøget taleforståelighed

Kortere efterklangstid

Forøget retningsbestemt hørelse.

I åbenplansområder, kan der anvendes frithængende flåder som et supplement til akustiske væg-til-væg lofter. Installation af frithængende flåder over arbejdspladser vil, udover de ovennævnte resultater, reducere lydforplantning over store afstande og bidrage til forøget uforstyrrelighed mellem arbejdsgrupper.

Bemærk: Et komplet væg-til-væg loft er, set fra et akustisk synspunkt, generelt en bedre løsning end frithængende flåder. Dette bliver især understreget ved lave frekvenser. Absorbering af lyd ved lave frekvenser er meget vigtigt i uddannelseslokaler.

2. Akustisk design med frithængende flåder

Room Acoustic Comfort™ (RAC) er et koncept udviklet af Ecophon. Det er en tilgang til rumakustisk design med det formål at optimere resultatet af de aktiviteter, der udføres af personer i et lokale.

Kvaliteten af lydmiljøet afhænger af subjektive erfaringer og bør omfatte brug af følgende akustiske kvaliteter:

Høremæssig styrke
Taleklarhed
Lydforplantning (afstandsdæmpning)
Efterklang

RAC™ konceptet understøtter forskellige faser i et byggeprojekt og kan anvendes til at forstå, hvordan mennesker påvirkes af lydmiljøet, til at specificere de relevante rumakustiske beskrivende faktorer og til at vælge den rigtige akustikløsning pr. type lokale. For yderligere information se venligst RAC-indhold på www.ecophon.dk.

Nedenfor har vi anført nogle tommelfingerregler og kommentarer relateret til akustisk design med Ecophon Solo.

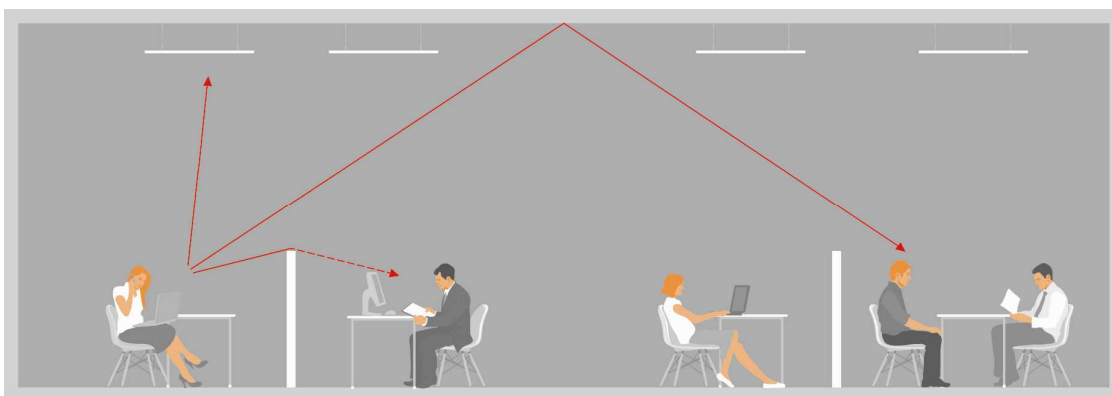
I tilfælde, hvor de frithængende flåder anvendes som enkeltstående øer over arbejdspladser, bør absorberne installeres så tæt på arbejdspladsen som muligt og afskærmer dermed den diffuse baggrundsstøj så meget som muligt. De frithængende flåder bør dække arbejdsområdet, gerne med et lille overlap.

Når man anvender frithængende flåder som en supplement til et væg-til-væg akustikloft, er det ofte bedre at dele de frithængende flåder op i mindre felter og fordele dem over hele loftsarealet end at koncentrere flåderne til en bestemt del af loftet. Inndeling i mindre felter, som f.eks. Ecophon Solo, vil bidrage til et mere diffust lydfelt, som generelt opfattes som en positiv akustikkvalitet.

Hvis en arbejdsplads er tæt på reflekterende vægge, anbefaler vi at anvende vægabsorbenter som supplement til Ecophons Solo frithængende flåder.

Frithængende flåder forøger evnen til at lokalisere lyd kilder i nærheden af arbejdspladsen. Dette vil forøge følelsen af kontrol og skabe et mindre stress-fremkaldt miljø.

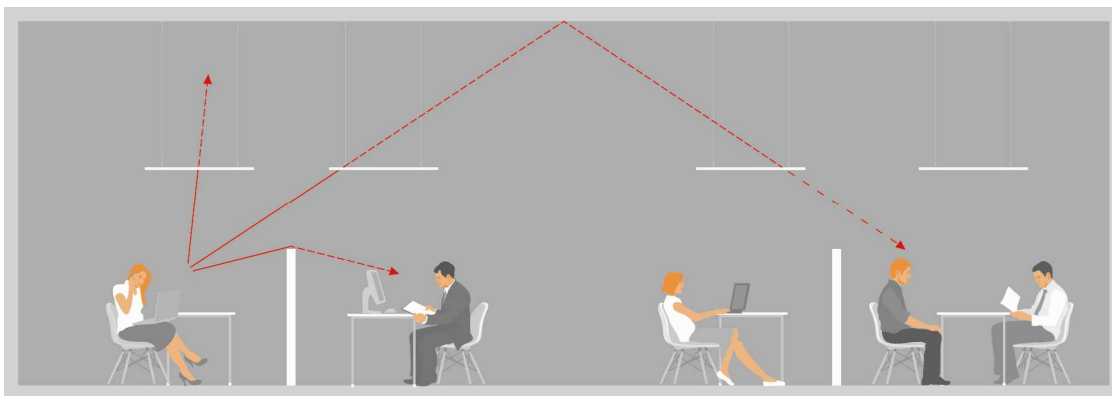
Høj installation



Installation af frithængende flåder kan forbedre akustikforholdene betydeligt i lydharde lokaler. Forbedringen afhænger af antallet af flåder og placeringen af pladerne.

Hvis de frithængende flåder installeres i en række (gruppe), vil absorptionsarealet pr. frithængende flåde afhænge af afstanden mellem flåderne. Ved at sætte pladerne meget tæt sammen vil man formindske absorptionsarealet pr. flåde en smule. Ved afstande på ca. 500 mm eller mere mellem flåderne i en række vil absorptionsarealet pr. flåde svare til en enkelt flåde, og der vil ikke være nogen reduktionseffekt på grund af række monteringen.

Lav installation



Ecophon Solo til løsning af akustiske udfordringer:

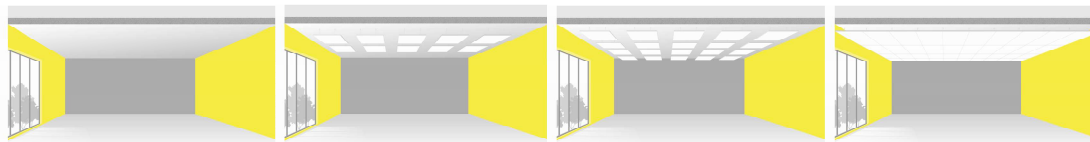
Anvendelse af Ecophon Solo frithængende flåder kan løse eller understøtte situationer:

Som ikke muliggør en komplet væg-til-væg loftinstallation
Hvor absorberingen fra de eksisterende lofter ikke er tilstrækkelig.
Eksempler på dette omfatter:

1. Anvendelse af termisk aktiverede bygningssystemer (TABS)
2. Forebyggelse af lydforplantning i åbenplansområder
3. Lokalt forbedret akustik, f.eks. i receptionsområder
4. Atrier med store glasarealer

For at illustrere effekten af de forskellige dækningsområder for Ecophon Solo har vi beregnet effekten på forskellige rumakustik parametre. Beregningerne er baseret på en antagelse af diffust lydfelt i lokalet. Dette betyder, at det for at opnå værdierne i tabellen nedenfor er nødvendigt med en tilstrækkelig mængde lydspredende møbler eller andet udstyr i lokalet. Almindeligvis er der ikke i almindelige lokaler tilstrækkeligt med lydspredende indretningsmæssige detaljer til at få et diffust lydfelt. Værdierne i tabellen bør derfor betragtes som grove retningslinier. Bemærk venligst, at værdierne i tabellen henviser til et gennemsnit af mellemfrekvenserne 500 og 1000 Hz.

Et væg-til-væg loft er en fordel, særligt med hensyn til absorbering ved lave frekvenser. Som et supplement til frithængende flåder anbefaler vi Ecophon Wall Panels.



Tomt lokale

30 % dækning

60 % dækning

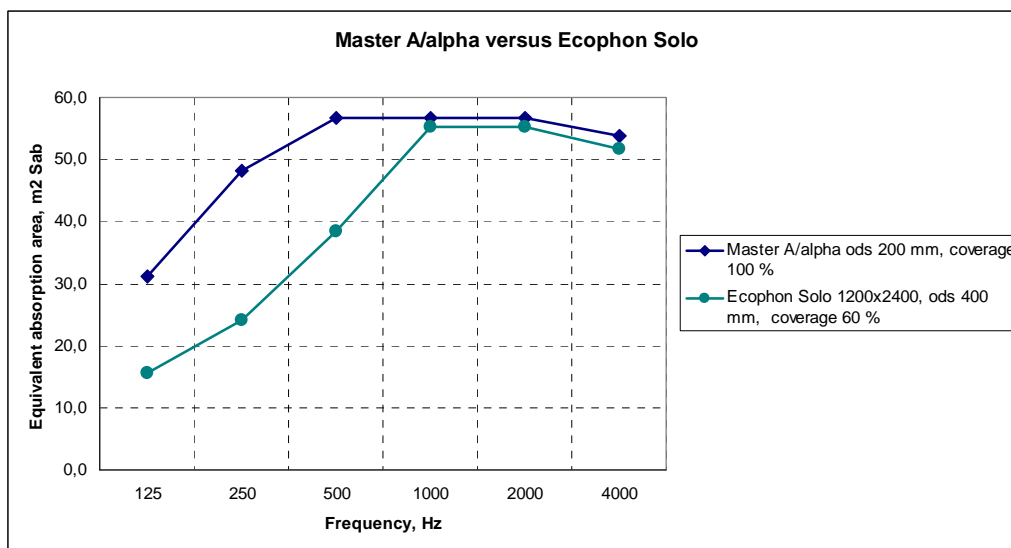
Fuldt loft

Loft	Ingen loft Frilagt konstruktion	Ecophon Solo 30 % dækning af loftsområdet	Ecophon Solo 60 % dækning af loftsområdet	Fuldt loft Master A/alpha
		41 stk. 1200 x 1200 eller 20 stk. 1200 x 2400	83 stk. 1200 x 1200 eller 41 stk. 1200 x 2400	
Efterklangstid	3,0 sek.	0,9 sek.	0,6 sek.	0,5 sek.
Taleklarhed (Definition)	21 %	54 %	68 %	75 %
Støjnedsættelse i lokalet	ref.	- 5 dB	- 6 dB	- 8 dB

Effekten af forskellig dækning med Ecophon Solo produkter sammenlignet med et fuldt loft er illustreret i tabellen. Værdierne i tabellen refererer til et gennemsnit af mellemfrekvenserne 500 Hz og 1000 Hz. Rumfanget af lokalet er højde x bredde x længde = 4m x 10m x 20m. Bemærk venligst, at afhængig af lokaletype og de aktiviteter, der finder sted i lokalet, vil nogle parametre være mere vigtige end andre.

3. Frithængende flåder kontra heldækkende loft

Et væg-til-væg loft er almindeligvis en fordel sammenlignet med frithængende flåder, når det drejer sig om akustikmæssig effektivitet. Dette gør sig især gældende, når det drejer sig om absorbering ved lave frekvenser. Dette illustreres i figuren nedenfor for et typisk klasseværelse med et loftareal på 57 m². Et heldækkende loft med Ecophon Master A med en monteringshøjde (ods) på 200 mm sammenlignes med Ecophon Solo (størrelse 1200 mm x 2400 mm) og en monteringshøjde på 400 mm, som dækker 60 % af loftarealet.



4. Lydabsorption og forskellige former af Ecophon Solo

Omkring den akustiske karakteristisk af Ecophon Solo og lignende frithængende flåder afviger fremgangsmåden fra den, der anvendes ved plane akustiklofter. Den praktiske absorptionskoefficient, der normalt benyttes for væg-til-væg lofter, passer ikke til karakteristikken af absorberingseffektiviteten for frithængende flåder. Hovedårsagerne for dette er:

Alle overflader på en Ecophon Solo flåde påvirkes i større eller mindre grad af lyd. Da det er vanskeligt at afgøre i hvilken grad de forskellige overflader påvirkes af lyd, er det ikke oplagt, hvordan man skal definere det påvirkede areal. For at beregne en praktisk absorptionskoefficient, skal man kunne fastlægge det areal, der er påvirket af lyd. Det er let med et plant absorberende loft, da kun den ene side udsættes for lyd.

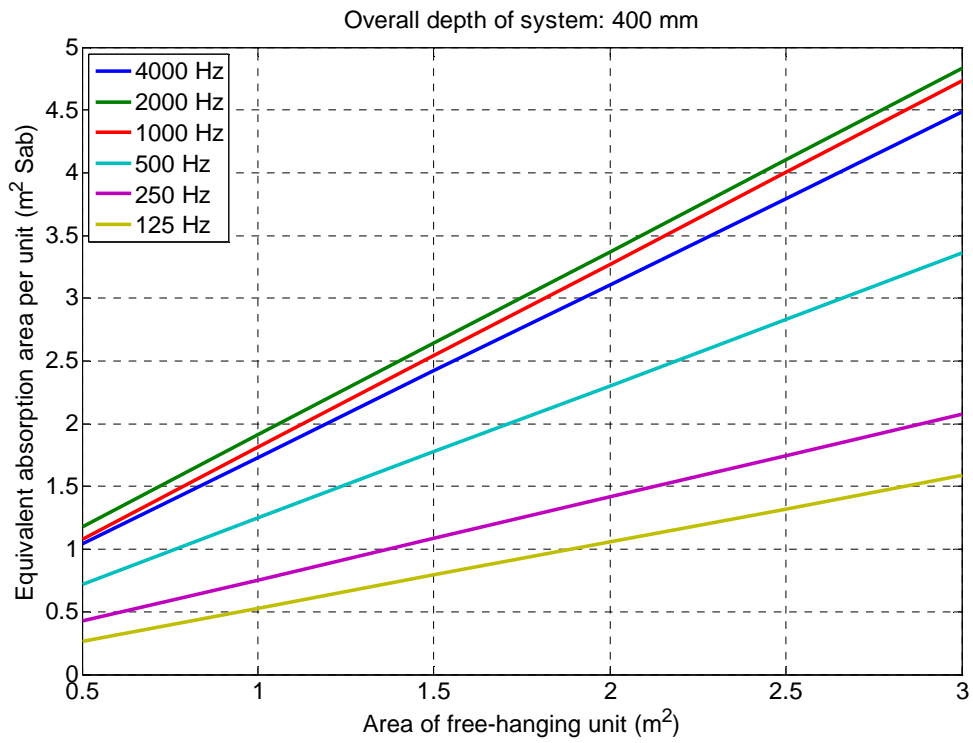
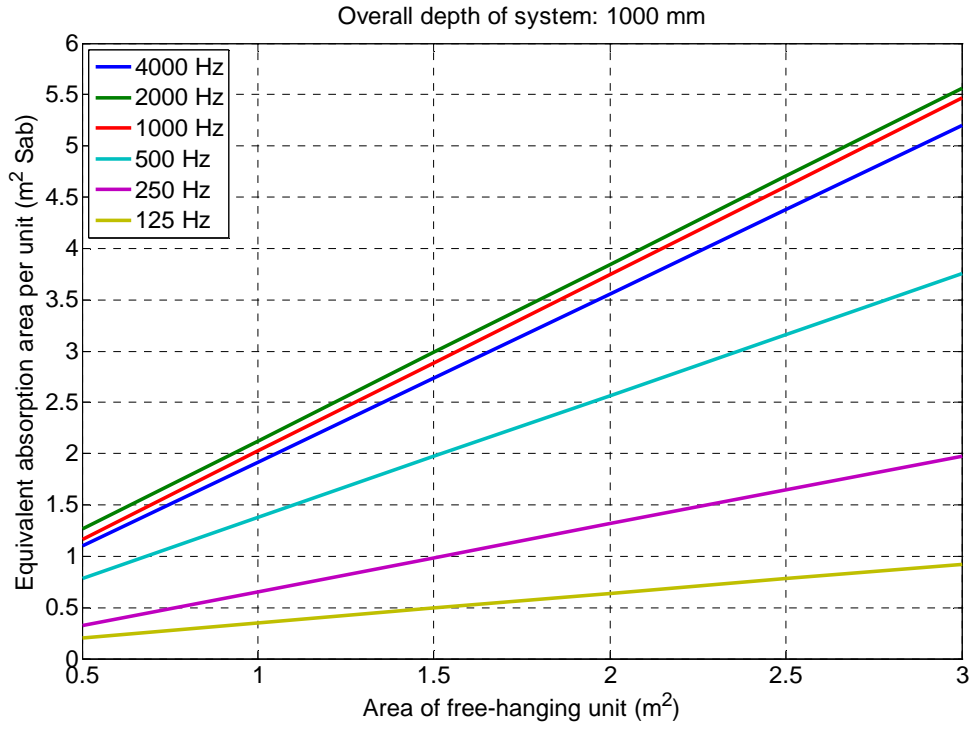
Ecophon Solo flåderne findes i en lang række størrelser og former. Normalt er størrelserne på de frithængende flåder små sammenlignet med akustiklofter, og dette giver diffraktionsfænomener ("bøjning af lydbølger"), som gør brugen af praktisk absorptionskoefficient uhensigtsmæssig. Absorberingseffektiviteten af de frithængende flåder vil være afhængig af arealet og til en vis grad af pladernes form. Dette er ikke tilfældet for plane absorberende lofter, der er specificeret af absorptionskoefficienten, som er forudsat uafhængig af loftsarealet.

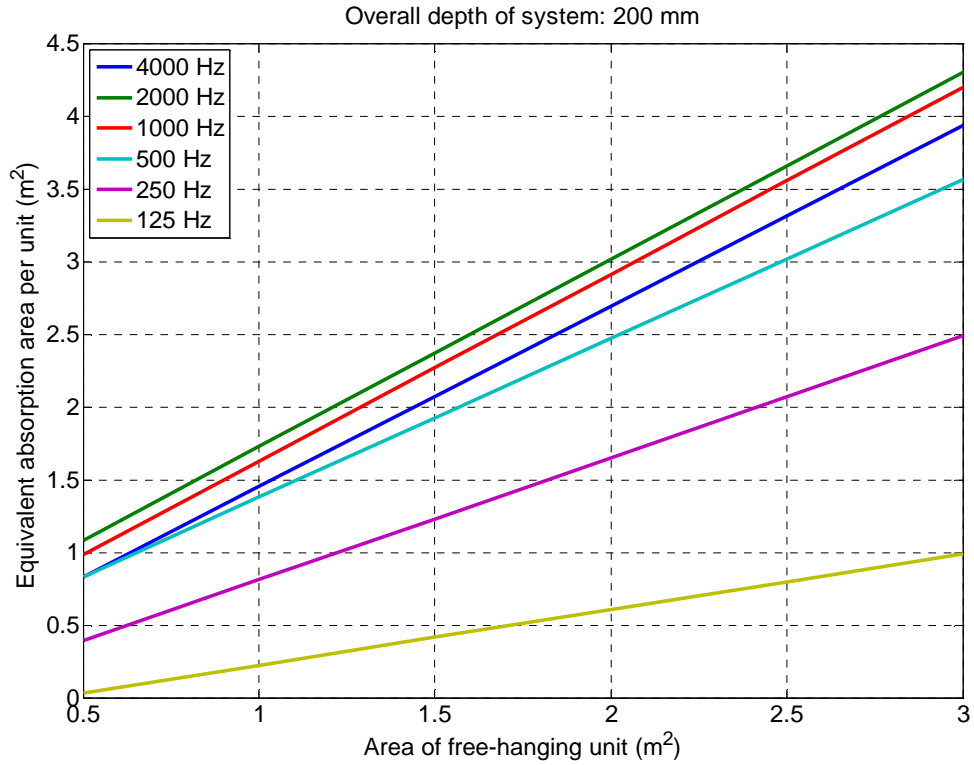
I henhold til ISO 354 er absorberingseffektiviteten af separate objekter som Ecophon Solo kendetegnet ved et tilsvarende absorptionsareal beregnet A . Enheden er m^2 . Nogle gange er enheden udtrykt som $m^2 Sab$ eller $m^2 Sabin$ for at understrege, at der er en forskel mellem det tilsvarende absorptionsareal og objektets reelle fysiske areal. Målet er strammer fra den klassiske Sabine-formel, som forklarer begreberne Sab eller $Sabin$. Det tilsvarende absorptionsareal svarer til et areal med en absorptionskoefficient på 1, dvs. fuldt absorberende, der absorberer den samme mængde lydenergi som det aktuelle objekt. Dette er årsagen til, hvorfor det tilsvarende absorptionsareal til tider kaldes et 'åbent vindues' areal, hvilket refererer til, at et åbent vindue absorberer al indfaldende lydenergi. For eksempel absorberer en frithængende flåde med et tilsvarende absorptionsareal på $1 m^2 Sab$ den samme mængde lydenergi som et åbent vindue med et areal på $1 m^2$. Bemærk venligst, at afhængig af absorberingseffektiviteten af den frithængende flåde kan det faktiske areal af enheden afvige fra $1 m^2$.

Normalt er det tilsvarende absorptionsareal for frithængende flåder fast for oktavbåndbredderne fra 125 Hz til 4.000 Hz.

Til Ecophons sortiment af frithængende produkter kan der fastlægges nogle generelle udsagn omkring akustikadfærd. Absorptionsarealet på en Ecophon Solo flåde afhænger af afstanden mellem loftet og flåden. Ved at forøge afstanden mellem loftet og Ecophon Solo flåden vil man normalt forøge absorptionsarealet ved medium og høje frekvenser, dvs. mellem 500 Hz og 4.000 Hz. Ved en bestemt afstand, ca. 1 meter, er der ikke nogen yderligere effekt af en forøget afstand, og det maksimale absorptionsareal er nået.

Udover afstanden fra loftet afhænger absorptionsarealet primært af størrelsen af den frithængende flåde. Formen er generelt mindre vigtig. En estimeret relation mellem pladearealet og det tilsvarende absorptionsareal illustreres i diagrammerne nedenfor for forskellige monteringshøjder.





Eksempel: Beregn det tilsvarende absorptionsareal pr. flåde for en Ecophon Solo plade med et areal på 2 m² og en generel dybde på 1 meter.

Det øverste tal giver følgende resultat.

Frekvens	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
A, m ² Sab	0.6	1.3	2.6	3.8	3.8	3.6



A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Ecophon kan dateres tilbage til 1958, da de første lydabsorbenter af glasuld blev produceret i Sverige for at forbedre det akustiske arbejdsmiljø. I dag er virksomheden en global leverandør af akustiksystemer, der bidrager til god rumakustik og et sundt indeklima med fokus på kontorer, undervisnings-, health care- og produktionsfaciliteter. Ecophon er en del af Saint-Gobain gruppen, og har salgsselskaber og forhandlere i mange lande.

Ecophons indsatser drives af en vision, om at opnå global lederskab inden for akustiklofter og vægabsorbenter og dermed give en højere værdi for slutbrugere. Ecophon fortsætter en vedvarende dialog med kommuner, arbejdsmiljøorganisationer og forskningsinstitutioner og er involveret i at formulere nationale standarder inden for rumakustik hvor Ecophon bidrager til et bedre arbejdsmiljø, hvor mennesker arbejder og kommunikerer.

www.ecophon.dk

