

# Akustisk Design Guide

## Videokonferensrum

DESIGNGUIDE • VIDEOKONFERENSRUM



## GUIDE

Den här guiden innehåller en snabb introduktion till de viktigaste akustiska designaspekterna i rum använda för videokonferens – vilket innebär rum med integrerad video- och ljudutrustning.

Målsättningen är att skapa goda förutsättningar för det digitala mötet. Fokus bör ligga på att skapa så bra rumsakustik som möjligt.



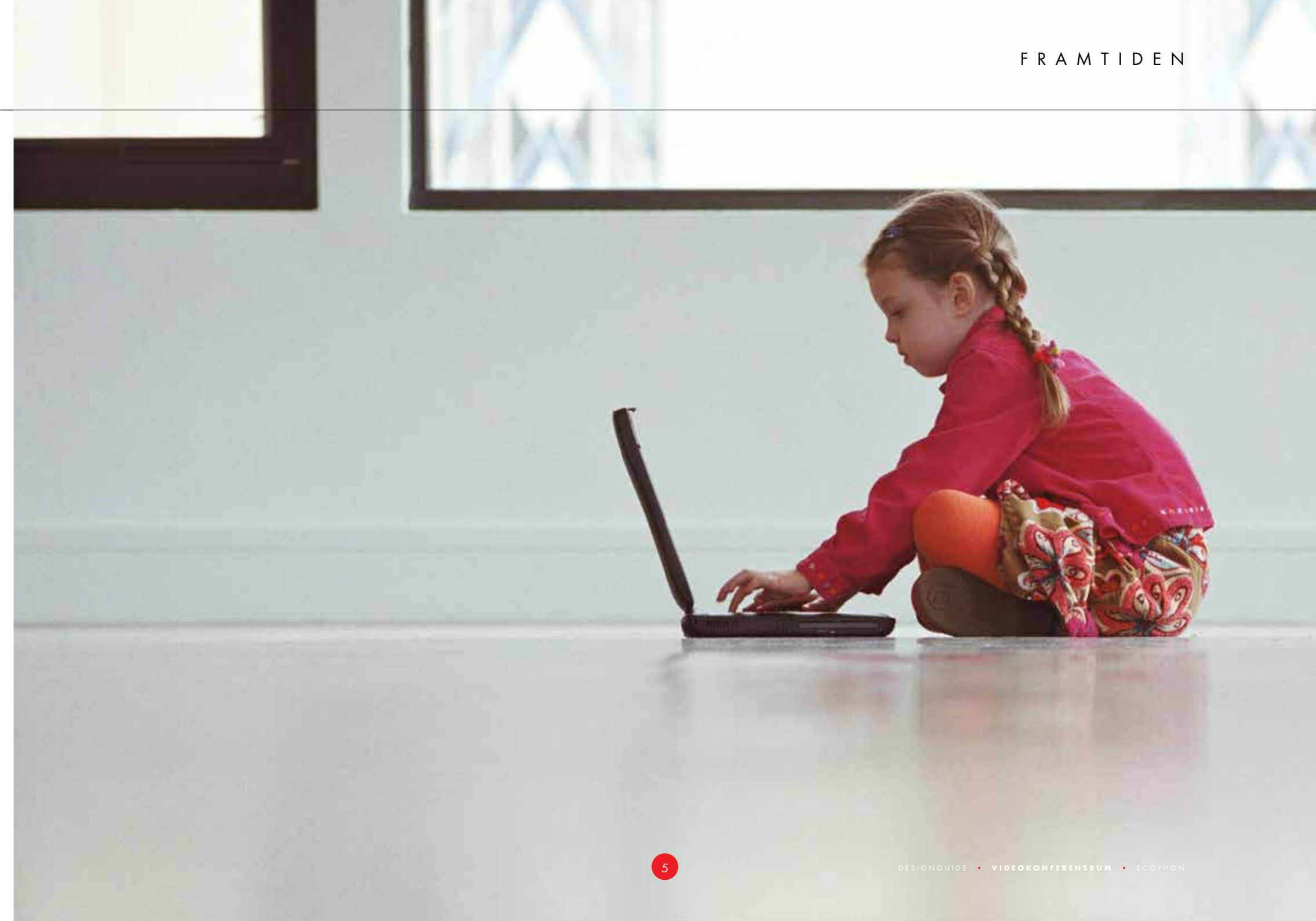
## INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

<b>VIDEOKONFERENSER FÖR EN BÄTTRE FRAMTID</b>	<b>4</b>
<b>UTMANINGARNA MED VIDEOKONFERENSER</b>	<b>6</b>
<b>AKUSTIK I VIDEOKONFERENSNUM</b>	<b>7</b>
<b>AKUSTISKA KRAV</b>	<b>11</b>
<b>PLACERING AV AKUSTISKA PRODUKTER</b>	<b>13</b>
<b>AUDIOVISUELL UTRUSTNING</b>	<b>17</b>
<b>AKUSTISKA TERMER</b>	<b>20</b>
<b>KONTAKT</b>	<b>23</b>

## VIDEOKONFERENSER FÖR EN BÄTTRE FRAMTID

**År 2020 var första gången i historien** då fler arbetsrelaterade möten ägde rum digitalt än fysiskt. Det är uppenbart att denna typ av kommunikation har kommit för att stanna och kommer att bli en del av arbetslivet. Den här mötesformen har flera fördelar både vad gäller företag och de miljömässiga aspekterna. Samtidigt skapar denna teknik också vissa utmaningar, eftersom våra arbetsplatser nu måste tillgodose detta nya sätt att interagera.

Ökningen av videokonferenser har visat många fördelar hur vi kan utföra vårt dagliga arbete på distans. Många företag och anställda har upplevt en ökad produktivitet, **flexibilitet och frihet**. Detta har också lett till nya sätt att bedriva affärsverksamhet och marknadsföring där alla är beroende av videokonferenser i hög kvalitet.



## UTMANINGARNA MED VIDEOKONFERENSER

**Akustiken i videokonferensrum är ofta förbisedd då fokus tenderar att ligga mer på bildåtergivning och de tekniska lösningarna. Trots att det kallas "videokonferens" är ljud också en mycket viktig aspekt av denna teknik, eftersom tydlig kommunikation är målet. Studier av videokonferenser visar:**

- Deltagare i videokonferenser anger ljudproblem som det mest störande elementet (1).
- 46 % rapporterar att ljudkvaliteten försämrar interaktionen (2).
- Bristfällig kvalitet på videokonferenser uppskattas kosta företagen miljardbelopp världen över (3).

**På de följande sidorna ger vi dig en snabb och enkel introduktion till relevanta frågor rörande videokonferensrum. Det bör noteras att akustik alltid är bäst att överväga i början av designfasen för alla projekt, men särskilt när det gäller rum för videokonferenser!**

(1) Owl Labs: "State of Video Conferencing 2019." Report, Ogilvys Behavioural Science Practice.

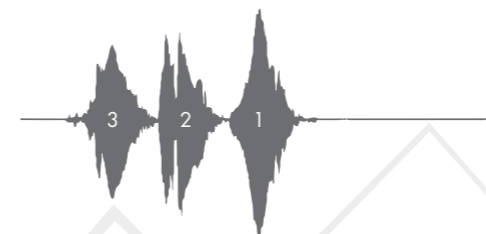
(2) Erin Wolfe: "Video Conferencing Statistics for 2019." Web Article, Lifesize.

(3) Loopup: "Företagskonferens: användarbeteende och effektrapport." Affärsutveckling och digital transformations rapport.

## AKUSTIK I VIDEOKONFERENSUM



**Efterklang** beskriver hur lång tid det tar för ljudet att ebba ut. En lång efterklangstid bidrar till sämre taluppfattbarhet. Vi kan påverka efterklangstiden genom att använda ljudabsorberande material.



Detta representerar orden **ett**, **två** och **tre** med kort efterklangstid. Lägg märke till de tomma ytrummen mellan ljudvågorna.



Detta representerar exakt samma ord, men med längre efterklangstid. Orden går in i varandra. Det blir svårare att urskilja de enskilda orden, det vill säga taluppfattbarheten försämras.



## TVÅ RUM I ETT

Under en videokonferens påverkar ljudkvaliteten av efterklangstiden i både sändar- och mottagarrum. För att möjliggöra god ljudmiljö är det viktigt att påverka akustiken i så hög grad som möjligt i båda rummen.

## AKUSTISKA KRAV

Ur ett akustiskt perspektiv bör båda rummen uppfylla tre syften:

**God akustik i mötesrum**



**God akustik i sändarrum**



**God akustik i mottagarrum**



Alla ytor i rummen bidrar till att antingen försämra eller förbättra rumsakustiken. Ljudabsorberande materialval sänker efterklangstiden och förbättrar taluppfattbarheten.

## AKUSTISKA ÅTGÄRDER

Videokonferensrum i kontorsbyggnader

har de **högst ställda akustiska kraven.**

Varje del i rummet bör vara akustiskt

anpassade för att även fungera som fysiska

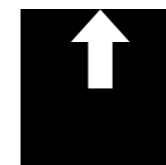
mötesrum. Man kan med fördel använda

ljudabsorberande material på stora delar

av väggytorna.



## PLACERING AV AKUSTISKA PRODUKTER



### Undertak

För bästa resultat rekommenderas ett heltäckande ljudabsorberande undertak med hög absorptionsfaktor. Låga frekvenser (basljud) är särskilt problematiska i mindre rum. Välj produkt med hög absorption även av lågfrekvent ljud. Om en heltäckande undertakslösning inte är möjligt, använd frihängande ljudabsorbenter i kombination med väggabsorbenter.



### Väggar

Använd väggabsorbenter med absorptionsklass A på två icke motstående väggar. Övrig inredning såsom gardiner, mattor och stoppade möbler m.m. kan användas som komplement.



### Rumsutformning

Oregelbundna former i rummets planlösning är ofta en fördel rent akustiskt. Om möjlig undvik 90 gradiga vinklar. Lutande väggar riktar ljudvågorna upp mot det ljudabsorberande undertaket. Konvexa former diffuserar (splittrar upp) ljudvågorna bättre än plana ytor.

## PLACERING AV AKUSTISKA MATERIAL



### Diffusion

Precis som en asymmetrisk rumsform kommer **ojämna strukturer på ytor** också att förbättra de akustiska förhållandena. Speciellt i **kombination med mycket absorberande material**, eftersom de sprider ljudet och förhindrar återkommande reflektioner mellan parallella ytor.



### Ljudisolering

Ljudisolering mellan videokonferensrummet och omgivande rum bör vara hög. Det är speciellt viktigt om rummet används för digitala möten med tanke på sekretessen i vissa möten.

Bäst ljudisolering uppnås när innerväggarna byggs upp till bjälklag med material som är anpassat efter ljudklass och reduktionstal. I de fall då innerväggarna endast når upp till undertak måste särskilda åtgärder göras för att maximera ljudisoleringen.







## LJUDUTRUSTNING

### Mikrofon

Den vanligaste mikrofontypen i videokonferensrum är en **riktad mikrofon**. Denna typ av mikrofon tar upp ljud från **alla** håll. Detta gör den mycket flexibel när det gäller placering av högtalare, men också mycket mottaglig för oönskat ljud i eller utanför rummet, till skillnad från riktade mikrofoner och inbyggda mikrofoner i bärbara datorer, som främst tar upp ljud som genereras i en mer begränsad zon.

### Högtalar- och mikrofonpositioner

Som tumregel är **två meter** det maximala avståndet mellan högtalare och mikrofon. I rum med sämre akustik bör högtalaren helst stå rakt framför mikrofonen. En mikrofon som står på ett bord bör helst ha ett mjukt underlag för att absorbera vibrationer från bordet.

Kontakta gärna din lokala Ecophonsäljare för hjälp att planera ljudmiljön.

**Akustisk behandling i detta rum**

Även om det inte är uppenbart för det otränade ögat, kan många rum med undertak fortfarande ha ljudisoleringsproblem. Glasväggarna sträcker sig bara till det upphängda takets höjd. Ljud kan därför röra sig över väggarna och genom klyftan mellan undertaket och taket och orsaka ljudföroreningar mellan rummen. I detta specifika fall installeras den specialiserade undertaksabsorbenten **Ecophon Combison™** för att förhindra detta problem, vilket säkerställer både bra ljudisolering och rumsakustik med bara en produkt. **Ecophon Combison™ Barrier** kan också installeras vertikalt ovanför väggarna för att maximera ljudisoleringen ytterligare.



## AKUSTISKA TERMER

**Efterklangstid (ISO 3382-1+2 & 12354-6)**

Efterklangstid är en grundläggande rumsakustisk parameter som är krävställd i byggnormerna. Den anger **den tidsperiod det tar för ljudenergin** att spridas och ebba ut i ett slutet rum. Ju längre efterklangstid, desto bullrigare och mer ekande upplevs rummet och desto sämre uppfattas tal. Efterklangstid anges för flera frekvensband eftersom ljudabsorberande material interagerar olika med ljudvågorna vid olika frekvenser. Efterklangstid beror främst på **rumstorleken i förhållande till mängden ljudabsorberande material**, i kombination med rummets form och övrig inredning.

**Taluppfattbarhet (ISO 3382-1)**

Den primära funktionen för ett videokonferensrum är att **överföra tal från avsändare till mottagare** så tydligt och klart som möjligt. **Taluppfattbarhet** är en akustisk term som används för att säkerställa detta.

Hög taluppfattbarhet är positivt för både den som talar och lyssnar. Talaren kan då använda sitt naturliga röstomfång och talmönster. Lyssnaren ska obesvärat kunna uppfatta talarens nyanser.

## AKUSTISKA TERMER

**Låga frekvenser och små rum**

Låga frekvenser (basljud) har längre efterklangstid i mindre rum. **Om rummets akustiska design inte är väl genomtänkt** kan dessa **frekvenser** orsaka en försämrad ljudmiljö och påverka taletuppfattbarheten negativt. Använd ljudabsorberande material med hög absorption i de låga frekvenserna.

**Fladdereko**

Fladdereko är ett fenomen som orsakas av att **ljudvågorna reflekteras mellan parallella hårda ytor** under en kort tidsperiod. Detta kan orsaka ett **mycket snabbt eko** som kan orsaka obehag och trötthet och försämra taluppfattbarheten.

Fladdereko som fenomen upptäcks oftast när rummet väl är byggt, det kan vara svårt förutspå i en beräkning. Fladdereko undviks genom att alla parallella ytor i rummet har en viss akustisk absorption eller diffusion.



## LÄR KÄNNA OSS

Saint-Gobain Ecophon utvecklar, tillverkar och marknadsför akustikprodukter och akustiksystem som bidrar till en bra arbetsmiljö genom att öka människors välbefinnande och prestationsförmåga. Vårt löfte "A sound effect on people" genomsyrar allt vi gör.

Besök gärna vår blogg [Acoustic Bulletin](#) som är en global plattform med värdefulla verktyg i form av inlägg och kanaler som ger slutanvändare, arkitekter och akustiker snabb åtkomst till kunskap, åsikter och lösningar i allt som rör akustik design inomhus.

Ecophon Group har verksamhet i 20 länder, representanter i ytterligare 30 länder världen över och cirka 1100 medarbetare. Huvudkontoret ligger i Hyllinge utanför Helsingborg. Ecophon ingår i Saint-Gobain koncernen.

Genom att följa oss på sociala medier håller du dig uppdaterad om det senaste inom forskning och produktutveckling och kan ta del av nya, inspirerande projekt.



### Saint-Gobain Ecophon

Box 500  
265 03 Hyllinge

Telefon: 042-17 99 00  
ecophon.se

Använd våra [digitala verktyg](#), för byggprocessens olika faser. Du kan till exempel hämta inspiration eller ladda ned specifika underhållsinstruktioner för dina Ecophon-produkter.

# Akustisk Design Guide

## Videokonferensrum

