

# BEDRE AKUSTIK

FEM TIPS TIL GOD OG BÆREDYGTIG AKUSTIK

Et rums akustik påvirker alle, om vi vil det eller ej. Dårlig akustik nedsætter taleforståelsen, påvirker koncentrationen, og det kan endda påvirke menneskers fysiske og mentale velvære. Dette har bl.a. hovedpine, stress eller anspændthed som følge. Det er

derfor altid godt at have akustikken i tankerne, når man indretter, både privat og i erhverv.

Vi har her samlet 5 simple tips, der er værd at have i tankerne, når man vil opnå et bæredygtigt akustisk indeklima.

## 1. EFTERKLANGSTID - HUSK AT LYTTE

Der findes mange måder, hvorpå man kan vurdere, hvorvidt akustikken fejler i et rum. Den bedste indikator er i sidste ende det menneskelige øre, men der findes flere indikatorer, som man kan rette sig efter.

Hvis det er svært at tale afslappet i et rum og anstrengende at forstå, hvad andre siger, så skyldes det ofte lang efterklangstid. Efterklangstiden er den tid, det tager, fra en lyd udsendes, til den falder med 60dB. Det vil ofte sige den tid, det tager, for en lyd at falde til et niveau, der er behageligt eller ikke-hørbart for det menneskelige øre. Der er en række faktorer der påvirker efterklangstiden, men ofte forlænges den, hvis der er mange frie, hårde overflader.

Den generelle regel er, at jo kortere efterklangstid, jo bedre opleves akustikken i rummet.

Klasselokaler i danske skoler må f.eks. ikke have en efterklangstid på over 0,6 sekunder, da dette gør det anstrengende for eleverne at høre læreren. Den lange efterklangstid kan desuden øge det generelle støjniveau – det vi kalder Lombard-effekten

Ønsker man at lave akustisk renovering er det altså grundlæggende set efterklangstiden, der skal nedsættes. Der findes en række apps, der kan give én en grundlæggende måling af et rums efterklangstid, så man har noget at arbejde ud fra.

Efterklangstiden kan nedsættes ved at opsætte akustiske materialer eller flytte om på inventar. Det akustiske materialer bremser eller absorberer lydbølgerne helt, så der kun er minimal refleksion.

## FAKTABOX

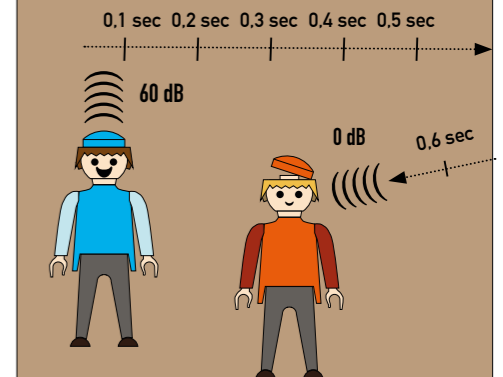
### Decibell dB

Måleenhed for lydstyrke. Det er en logaritmisk skala, der fordobles ved en stigning på 3 dB. Blade, som rasler i vinden, en myg eller moderne computere når kun lige akkurat op på 10 dB. Hvisken ligger på omkring 30 dB, en almindelig samtale er på cirka 60 dB. En baby, der skrider højt, rammer, ligesom en motorcykel, godt 80 dB. Hvis man elsker at gå på diskotek, udsætter man sig for det samme lydniveau (op til 110 dB), som en trykluftshammer eller en rundsav frembringer. Støjen fra et jettfly er på godt 130 dB – det vil sige hørelsens smertegrænse.

### Lombard effekten

Lombard effekten (eller cocktail eller børnehave effekten) er tendensen til, at vi taler højere og mere larmende, desto mere larmende miljø, vi opholder os i.

## EFTERKLANGSTID



*"Et ønske om velvære må være grundlæggende for al arkitektur."*

*Jørn Utzon 1948*

## 2. MATERIALERNES AKUSTIK

Efterklangstiden bliver længere, hvis lyden reflekteres mod hårde overflader i alle retninger, gulv vægge og loft. Man nedsætter refleksionen ved at sætte absorbenter der, hvor lyden rammer først.

God akustik begynder med et akustikloft. I nogle tilfælde er det nok til at sikre et godt akustisk indeklima, men det er sjældent. Oftest skal der mere til for at sikre god akustik. Vægmonterede absorbenter gør en udslagsgivende forskel i akustikken. Det skyldes de forbedringer, der opnåes ved placering i talehøjde tættere på støjilden.

Bestem først, hvor det er praktisk muligt at placere absorbenter i lokalet. Erfaringsmæssigt skal der findes plads til mellem 15% og 45% af loftsarealet.

KONCENTRATION



KOMMUNIKATION



KREATION



## 3. RUMMETS FUNKTION

Loven foreskriver forskellige grænser for efterklangstid - alt efter hvad der skal ske i rummet. Akustik i skoler er meget godt beskrevet i denne rapport, der kortlægger problematikken, skadevirkninger af støj og regeringens lovkraft til akustisk regulering.

### RAPPORT: STØJ I SKOLEN

Dybest set handler det om at gøre rummet bedst egnet til dét, det anvendes til i hverdagen. Det kan være hensigtsmæssigt at zoneopdele efter nedenstående parametre. Så er akustikken allerede hjulpet godt på vej. Derefter skabes den skærmning, der ønskes, og selvfølgelig et passende areal med akustiske absorbenter.



## 4. VI HØRER OGSÅ MED ØJNENE

Akustik handler om lyd og lydets indflydelse på menneskelig performance. Det er altså øret, der skal tilfredsstilles. Men vi mennesker forstår i høj grad et miljø visuelt. Så mens akustik og lyd er usynlig, er akustikregulering bestemt ikke.

Man bør derfor altid tilgodese både brugernes smag og byggeriets æstetik i design og placering af akustikregulering. Dette kan ske på mange måder. Man kan få akustiske absorbenter med motiv efter eget valg og bruge forskellige farver, former og rammer.

Det vigtigste er, at der er en overensstemmelse mellem forventning, design, akustik og oplevelse, så det ene ikke forbedres på bekostning af det andet, men at den samlede oplevelse bliver så god som muligt og de fysiske barrierer så små som muligt.

## 5. NYE SPILLEREGLER

Nye måder at arbejde på omfatter en mere kreativ fordeling af arbejdsopgaver, arbejdssteder og arbejdstid. Der er mindre face-to-face tid, færre rejser og mere bevidst brug af forskellige teknologiske medier. Kontorbygningen er i højere grad et nuanceret møde- og attraktionscenter, som kombineres med fjernarbejde og øget fokus på velvære.

Denne hybride arbejdsplads bindes sammen med arbejdsprocesser, som både er bedre organiseret og mere selvorganiserende. Gevinsten kan deles mellem virksomheden og den enkelte som produktivitet eller tid.

Efter den lange periode med nedlukning og hjemmearbejde begynder vi igen så småt at vende tilbage til vores fysiske

arbejdspladser. Men alt er forandret, så vores sidste tip til bedre akustisk indeklime er at sikre, at den akustiske løsning rummer tilstrækkelig grad af fleksibilitet. Det, der tidligere fjernede fysiske barrierer, kan udmærket, ved ny anvendelse, selv udgøre en.

Til allersidst vil vi minde om, at det udmærket kan lade sig gøre at tænke bæredygtigt, når man tænker indeklime; det råder vi også til.

Besøg [www.intelligentspace.dk](http://www.intelligentspace.dk) og se vores tilbud til bedre akustik på en bæredygtig, funktionel og æstetisk måde.

God vind

# RESSOURCER:

## YDERLIGERE LÆSNING TIL INSPIRATION OG FORDYBELSE

### IINDEKLIMA I SKOLER – EKSEMPELSAMLING 2021

Udgivet af Realdania. Danner overblik over, hvordan nogle kommuner har arbejdet med indeklime i skoler.

[https://issuu.com/realdania.dk/docs/indkelima\\_i\\_skoler\\_-\\_eksempelsamling\\_2021/56](https://issuu.com/realdania.dk/docs/indkelima_i_skoler_-_eksempelsamling_2021/56)

### STØJ I SKOLEN – ER DET ET PROBLEM?

Artikel udgivet af Intelligent Space. Formidler nyere forskning inden for støjskadevirkning i skolen

<https://intelligentspace.dk/stoj-i-skolen-er-det-et-problem/>

### RAPPORT: STØJ I SKOLEN

Udgivet af Branchefællesskabet for Arbejds miljø (BFA). Kortlægger problematikken, skadevirkninger af støj og regeringens lovkrav til akustisk regulering.

[https://www.arbejdsmiljoweb.dk/media/o2uehuao/stoej-i-skolen\\_2018\\_web.pdf](https://www.arbejdsmiljoweb.dk/media/o2uehuao/stoej-i-skolen_2018_web.pdf)

### RAPPORT: SKOLERNES INDEKLIMA

Udgivet af Realdania. Danner overblik over, hvordan nogle pilotkommuner har kortlagt indeklime i skoler.

<https://realdania.dk/publikationer/faglige-publikationer/indeklime-i-skoler-2021>

### RAPPORT: BRANCHEVEJLEDNING FOR INDEKLIMA I SKOLER

Udgivet af Realdania. Danner overblik over, hvordan man kan arbejde med skolernes indeklime på kommunalt plan.

<https://realdania.dk/publikationer/faglige-publikationer/branchevejledning-for-indeklime-i-skoler>

### INTELLIGENT SPACE HJEMMESIDE

Se cases, produkter, fuldt datablad og yderligere artikler på vores hjemmeside.

<https://intelligentspace.dk>



## **INTELLIGENT SPACE**

Strandvejen 130 - 2900 Hellerup +45 42 91 01 95  
hello@intelligentspace.dk - www.intelligentspace.dk