

Indretning af rum med lav baggrundsstøj

Af Carsten Daugaard, Senior konsulent, FORCE Technology, senest revideret januar 2021

For at kunne lave gode, lydisolerede rum til lydmålinger må man kende til et par grundlæggende egenskaber ved lyd, og hvad det betyder for bygningskonstruktionen. Denne tekst er ment som en håndsrækning til håndværkere og gør det selv-folk der skal lave konstruktioner der dæmper lyd udefra eller i selve rummet ved at sænke efterklangstiden.

Gode konstruktioner forudsætter viden om følgende tre grundlæggende facts om lyd:

- 1) Lyd er bølger, de kan gå om hjørner og igennem de mindste sprækker og huller.
- 2) lyd transmitteres gennem lette og stive konstruktioner
- 3) lyd der reflekteres, bliver til støj i rummet. Hårde, solide overflader reflekterer lyd, bløde porøse overflader absorberer lyd.

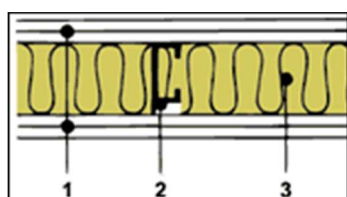
Generelt kan man sige at bløde, porøse materialer reducerer efterklang, mens hårde, glatte overflader øger efterklangstiden. Med hensyn til støj-isolation så vil tunge "døde" konstruktioner være bedre end lette, stive konstruktioner. Afkobling med elastiske materialer mellem bygningsdele har ofte god effekt, fx elastiske gummiklodser på strøgulve. Der findes vinduer, døre og konstruktionsmaterialer som garanterer en akustisk dæmpning forudsat bygningsdelene er udført i henhold til instruktionerne.

Der stilles i ISO 8253 standarden krav til det maksimale baggrundsstøjniveau i et rum hvor der udføres audiometri, men ikke krav til dæmpningsværdier af vægge gulv og loft, efterklangstid eller andre rumakustiske værdier.

Forslag til disse konstruktioner må derfor udledes på baggrund af behovet, det vil sige på baggrund af det støjniveau, som tilstødende lokaler og bygningens placering må give anledning til. Generelt gælder at jo mere strukturelt afkoblet og jo tættere rummet er, jo mindre støj transmitteres ind fra omgivelserne. Inde i rummet bør være passende flader med absorberende materiale, som kan nedbringe efterklangstiden i rummet. For at opfylde disse krav kan forskellige tiltag anbefales på forskellige bygningsdele:

Vægge

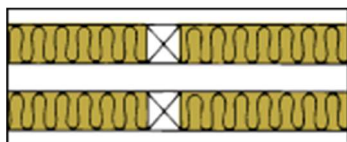
Som udgangspunkt vil tykkere og tungere vægge være bedre end tynde og lette. Imidlertid benyttes ofte lette skillevægge f.eks. af gips på et stål- eller træ-skelet, placeret direkte på et gennemgående gulv. Disse er populære da de let kan flyttes, hvis behovet for indretning kræver det.



Den simpleste udførelse er en enkelt væg med ét eller to lag gips, mellem rockwool bats som vist på denne illustration (dobbelt lag gips, typisk påskruet med pladerne forskudt). Ifølge Rockwools hjemmeside om lette vægkonstruktioner og dæmpning afhænger den lydreduktion, der opnås gennem en let pladebeklædt væg af flere

faktorer¹:

- pladebeklædningens egenskaber
- den indbyrdes afstand mellem pladerne
- om der er kontakt mellem pladerne via stolper eller pladerne står uafhængigt af hinanden
- om hulrummet er uisoleret eller isoleret med Rockwool stenuld.



Det er vigtigt at alle samlinger (også mellem væg og loft/gulv) er helt tætte, for at forhindre lyd i at slippe ind i rummet. Lyd kan transmitteres strukturelt gennem konstruktionen via skelettet, derfor er en dobbeltvægs konstruktion uden kontakt mellem de to vægge en langt mere effektiv lyddæmpende konstruktion. Et eksempel på denne konstruktion ses her over.

Opstår behovet for ekstra dæmpning af væggen i forbindelse med renovering af et eksisterende rum, som det ofte er tilfældet ved audiometrirum, kan en dobbelt konstruktion etableres i form af en forsatsvæg.¹

Som sagt er behovet for lydreduktion gennem væggen til audiometrirummet afhængig af aktiviteten i rummet på den anden side af væggen. Rockwool angiver lyddæmpningen af en almindelig letvægtskonstruktion til mellem 35 og 60 dB afhængig af om der er mekanisk kontakt mellem væggene gennem skelettet. Hvis man antager at der i almindelig kontor-lignende rum er et lydtryk på maksimalt 70-75 dB, kan den eksisterende konstruktion vise sig at være tilfredsstillende, eventuelt med tætning af samlinger og gennemføringer gennem væggen.

Det ses at vægge ind mod rum der skal være lydisolerede, ikke er ført videre over et nedsænket loft, og lyd derfor trænger op igennem det nedsænkede loft og gennem åbningen i væggen ind i det rum hvor baggrundsstøj skal undgås. Selvom det nedsænkede loft består af lyddæmpende loftsplader, er det en let konstruktion som ikke i tilstrækkelig grad kan forhindre lyden fra disse rum i at støje i det lydisolerede rum.

Ligeledes skal man være opmærksom på kabelgennemføringer især i kabelbakker. Huller omkring kabler skal tætnes, kabelbakker kan eventuelt lukkes i gennemføringen i væggen med en plade i kabelbakken tætnet med fx rockwool.

Gulv

Problematikken omkring gulve ligger oftest i strukturel lydstransmission af f.eks. høje hæle eller motorkonstruktioner (ventilation, kompressorer mv.) fra tilstødende rum, eller endnu længere væk i bygningen. I disse tilfælde vil det bedste være at fjerne årsagen til støjen eller dæmpe ved lydkilden. Blødere gulvbelægnings eller filt under borde og stole kan bruges mod trinlyden, mens afkoblet montering af motorer og lignende i bygningen kan afhjælpe denne støj. Strukturlyd er ofte et problem ved betondæk, gennemgående over/under mange rum. Den radikale løsning her kan være at bryde dækket med en elastisk fuge. Gulve i audiometrirummet kan desuden opbygges på strøer med bløde klodser under, eller som flydende gulve for at undgå denne trin- og strukturlyd².

¹ Kilde: <https://www.rockwool.dk/konstruktioner/vaeg/skillevagge/skillevagge-af-tra-og-stal/>

² https://www.gulvbranchen.dk/media/20993/lyd-i-gulve_net.pdf

Loft/dæk

På loftet placeres ofte nedsænkede plader med absorptionsmateriale på bagsiden, de såkaldte akustiklofter. Disse anvendes med henblik på at forbedre efterklangstiden i rummet, og er ikke i sig selv garanti for støjdemping udefra. Som ved gulve og vægge handler det om at sikre sig at loftet er tætnet i forhold til væggene, og eventuelle gennemføringer. Ved etageadskillelser kan der i lighed med gulve transmitteres lyd fra overliggende lokaler, som i virkeligheden bedst dæmpes med et gulv på strøer eller flydende gulv i lejligheden ovenover. Alternativt kan der ligesom med forsatsvægge etableres nedstroppede lofter der tætnes elastisk til væggene. Nedsænkede lofter er typisk ikke lydtætte, derfor skal vægge føres gennem disse op til etageadskillelsen for at kunne dæmpe støjen.

Døre/vinduer

Døre og vinduer med en klassificeret lyddæmpning (døre fra ca. 25-50 dB) kan købes. De skal monteres efter anvisningerne, uden sprækker ved karmen, hvor lyd kan trænge igennem. – husk også et tæt fodpanel eller en gummiliste under døren, og at tætnes et evt. nøglehul! Døre og vinduer overholder naturligvis kun dæmpningen når de er ordentligt lukkede! Støj fra f.eks. en nærliggende vej som er luftbåren kan eventuelt dæmpes yderligere med et forsatsvindue.

Ventilation

Godt lydisolerede rum er naturligvis dårligt ventilerede. Hvis rummene bruges meget, vil der ofte være behov for at kunne etablere udluftning enten ved at åbne vinduer og døre, eller ved at etablere en fast ventilation. Begge dele vil naturligvis øge baggrundsstøjen i rummet. Det er dog muligt at lave en fast ventilation som er ret støjsvag. Det handler om at placere ventilatorer og eventuelle kondensatorer til afkøling i god afstand af de rum hvor støjkravene er skrappest, samt sikre en passende lav lufthastighed og dæmpning i ventilationsrørene. I audiometrirum kan der med fordel etableres en mulighed for at kunne slukke ventilationen under særligt kævende målinger.

Efterklangstid i rummet

Efterklangstiden i rummet er uafhængig af støjdempingen udefra, men afhænger af overfladen på gulv, vægge og loft. Er overfladen hård, reflekteres lyden og lydenergien i rummet øges efterklangstiden er høj. Det kan være en ubehagelig akustik at opholde sig i, og støj fra mennesker i rummet forbliver der pga. refleksionerne. Dette kan løses ved at opsætte materiale der kan absorbere noget af lyden. Bemærk, at dette materiale absorberer forskelligt ved forskellige frekvenser, og derved at efterklangstiden kan være forskellig ved forskellige frekvenser. Høje og middelhøje frekvenser er de letteste at absorbere. Vær opmærksom på at større reflekterende flader overfor hinanden kan resultere i et "flutter ekko" selvom efterklangstiden generelt er lav.

Lyddøde rum

Man bør ikke forveksle lydisolerede rum med lyddøde rum. I lyddøde rum er der krav til lav efterklangstid, fremfor lavt niveau af baggrundsstøj. Efterklangstiden reduceres som nævnt ved at placere bløde, porøse materialer (absorbere) på overfladerne i rummet, hvorved lyden så at sige "opsuges". I et lyddødt rum er absorptionen så høj at lydniveauet halveres når afstanden fordobles (afstandsloven). Lav efterklangstid betyder altså at støj der skabes i lokalet bliver dæmpet, mens støj der kommer udefra, fortsat kan hæve støjniveauet i lokalet.

Der findes mange producenter af absorberende materiale, her er links til nogle få:

<http://www.alpha-akustik.dk>

<https://kvadrat.dk/products/clouds>

<http://www.lydac.dk>

<http://www.al-akustik.dk/>

<https://www.troldtekt.dk/>

Audiometriboks

Hvis støjen fra omgivelserne er meget høj, eller der er behov for at kunne måle med hovedtelefoner uden støjkopper og lettere høretab som er mere følsomme for baggrundsstøj, kan en egentlig audiometriboks anskaffes og placeres i rummet.

Forslag til leverandører af lydbokse:

IAC - <https://iac-nordic.dk/>

Eckel - <http://www.eckel.ca/>

Tegner - <http://www.categner.se/>