

## INFO OM LYD

**God lydisolations er ofte et stort ønske samtidig med behovet for fleksible vægløsninger. Behovet for lydisolations er individuelt og afhænger af, hvad de to naborum skal anvendes til.**

Eksempelvis skal lydisolations mellem to undervisningsrum med dørforbindelse i følge Bygningsreglement 2008, mindst være  $R'w$  44 dB. Ved dørforbindelse forstås dør, folde- og mobilvægge, glaspartier m.v. Se afsnittet Eksempler på lydkrav og subjektiv opfattelse af lydisolations, for yderligere information.

Habila's produktprogram omfatter en række lydisolations mobile vægsystemer. Foldevægge kan yde lydreduktionsstal  $Rw = 31 - 48$  dB, mens mobilvæggene kan yde lydreduktionsstal  $Rw = 39 - 59$  dB. Disse lydreduktionsstal refererer til målinger udført i lydlaboratorier.

### LYDISOLATION

*Målt i laboratorium/færdige bygninger*

De korrekte lydtekniske betegnelser for lydisolations er de såkaldte vægtede reduktionsstal,  $Rw$ , og  $R'w$ .

Forskellen mellem de to størrelser - den lille apostrof - viser om måleresultatet stammer fra en laboratoriemåling  $Rw$  eller fra en måling i en færdig bygning  $R'w$ .

Ved en laboratoriemåling er der sørget for, at der kun sker lydtransmission gennem selve mobilvæggen. Ved en bygningsmåling forekommer også lydtransmission ad en række andre veje, og måske er betjeningen af væggen ikke optimal hver gang. Alt i alt giver en bygningsmåling en lavere lydisolationsværdi end en laboratoriemåling på den samme vægtype.

For foldevægge ses i praksis forskelle mellem laboratoriemålte og de bygningsmålte reduktionsstal i størrelsesordenen op til 3-6 dB.

For mobilvægge kan forskellen i praksis være op til 10 dB. Habila har opnået en forskel på kun 4-8 dB. Forskellene er således en del større end hvad der kendes fra andre bygningsdele med gående elementer, eksempelvis vinduer. Forskellene kan dog variere ganske betydeligt afhængigt af mobilvæggenes type og den indbygningsbetingelser.

*Hvorfor angives den laboratoriemålte lydreduktion?*

Når de lyddata, som opgives i kataloger for mobilvægge, stammer fra laboratoriemålinger, skyldes det, at der er alt for mange usikkerhedsmomenter ved indbygningen i færdige bygninger.

## MÅLING I FÆRDIG BYGNING

I praksis – i en færdig bygning – vil lydisolationen mellem to naborum være påvirket (forringet) på grund af ekstra lydtransmission via en række omveje og utætheder:

*Utætheder omkring mobilvæggen p.g.a.:*

- For store tolerancer (råhus)
- Upræcis opstilling (ved praktisk brug skal vægelementerne spændes korrekt sammen)
- Gennemgående parkeringsskinne

*Gennemgående bygningsdele*

- Trægulve
- Tæppebelagte gulve
- Nedsænkede lofter
- Lette, flankerende facadeelementer (også søjleinddækninger og glaspartier)

*Lydsvage omgivende bygningsdele (se Lydisolationen for sammensatte vægge for yderligere information)*

- Skørtvægge (over mobil-/foldevæggen)
- Tilslutningselementer (ved siden af mobil-/foldevæggen)
- Tilstødende vægpartier (specielt hvis disse har døre)

*Gennemgående installationer (henover/uden om folde-/mobilvæggen)*

- Ventilationskanaler (med utilstrækkelige lyddæmpere)
- El-installationskasser langs facader
- Eette pladeradiatorer

*Omvejstransmission*

- Via fælles gang
- Via vinduer og/eller udeluftventiler

Se Lydisolation for sammensatte vægge for yderligere information om betydningen af lydsvage omgivende bygningsdele.

## GODE RÅD VED INDBYGNING AF MOBILVÆGGE

I dette afsnit refereres - uden ansvar - en række erfaringer med opstilling af mobilvægge, hvortil der er stillet lydkrav.

| Ønsket lydisolation i færdig bygning, R <sup>w</sup>                              | 36 dB                | 40 dB                   | 44 dB   | 48 dB                                | 50 dB                                   |
|---|----------------------|-------------------------|---|--------------------------------------|---|
| Mindstekrav til laboratoriemålt reduktionstal for folde-/mobilvæg, R <sub>w</sub> | 41 dB                | 46-48 dB                | 52 dB   | 57 dB                                | 59 dB                                   |
| Betongulv   | +                    | +                       | +   | +<br>Min. tykkelse 120 mm            | +<br>Min. tykkelse 150 mm               |
| Gennemgående trægulv  | +                    | -<br>Gulv skal opskæres | -<br>Gulv skal opskæres   | -<br>Gulv skal opskæres              | -<br>Gulv skal opskæres og lyd-isoleret |
| Tæppebelagt gulv  | +                    | (+)                     | Evt. gulv-skinne  | Gulv-skinne                          | Gulv-skinne                             |
| Facader/flankerende vægge   | (+)                  | -<br>Afbrudte facader   | -<br>lyd-isolerede /afbrudte facader                                    | -<br>lyd-isolerede /afbrudte facader | -<br>lyd-isolerede /afbrudte facader    |
| Loft (gennemgående)   | (+)                  | +<br>Afbrudt            | -   | -                                    | -                                       |
| El-installationer - mellem rum  | +                    | +<br>Lyd-isolerede      | +<br>Lyd-isolerede  | +<br>Lyd-isolerede                   | +<br>Lyd-isolerede                      |
| Varmerør - mellem rum   | +                    | +<br>Lyd-isolerede      | +<br>Lyd-isolerede  | +<br>Lyd-isolerede                   | +<br>Lyd-isolerede                      |
| Ventilationskanaler - mellem rum  | +<br>(Lyd-isolerede) | (+)<br>Lyd-isolerede    | (+)<br>Lyd-isolerede  | (+)<br>Lyd-isolerede                 | (+)<br>Lyd-isolerede/<br>inddækkede     |
| Dørforbindelse mellem rum   | +<br>(35 dB lyddør)  | +<br>(40 dB lyddør)     | +<br>(R <sub>w</sub> = 57 dB mobilvæg og R <sub>w</sub> = 38 dB lyddør) | (+)                                  | (+)                                     |
| Tværgående ensidig parkeringsskinne over mobilvæg                                 | +                    | +                       | +   | +                                    | (+)                                     |

## LYDTEORI

Lyd, som vi hører den, skyldes egentlig blot små svingninger, variationer i lufttrykket. Hvis svingningerne foregår langsomt hører vi dybe toner (lave frekvenser), og hurtige svingninger modsvarer høje toner (høje frekvenser).

Frekvens måles i Hz, som betyder antal svingninger i sekundet. Den menneskelige hørelse kan høre fra ca. 20 Hz til ca. 20.000 Hz. Hvis svingningerne er kraftige, hører vi lyd med høj lydstyrke, og omvendt med svag lyd.

Lydens styrke, lydtrykniveauet måles i deciBel, forkortet dB, og den menneskelige hørelse kan opfatte lyde fra ca. 0 (nul) dB og tåler kraftige lydniveauer helt op til 120 dB – sidstnævnte giver dog smerter i ørerne.

## LYDISOLATION

Lyd kan bremses hvis noget tungt, stort og tæt står i vejen – det vi kender som lydisolation. God lydisolation ved lave frekvenser kræver stor tyngde og/eller stor tykkelse, mens god lydisolation ved høje frekvenser kræver stor tæthed.

Denne forskel er en følge af fysiske love, og man kan derfor ikke umiddelbart nøjes med at angive lydisolationen ved en enkelt frekvens. Principielt burde man jo angive, hvordan en bygningsdel lydisolerer i hele det hørbare frekvensområde. Den opgave er dog unødvendig omfattende, og i de internationale standarder for lydisolation (f.eks. DS/EN/ISO 140 og 717) har man derfor indsnævret frekvensområdet til det mest betydende, det såkaldte "bygningssakustiske frekvensområde", der spænder fra 100 til 3150 Hz.

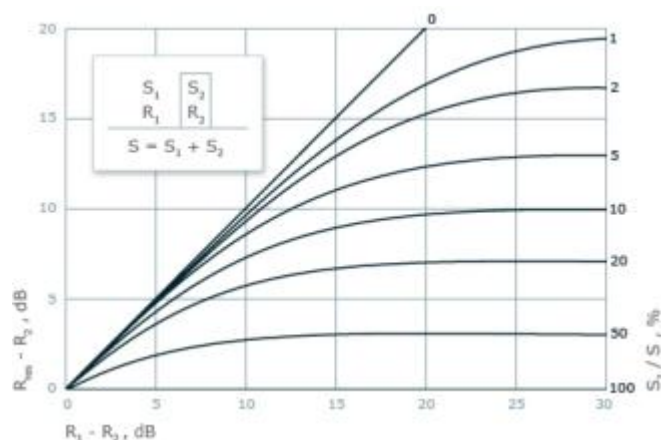
For yderligere at forenkle formidlingen af resultater af målinger af lydisolation, har man opfundet det vægtede reduktionstal  $R_w$ , eller  $R'_w$ , som med et enkelt ciffer angiver lydisolationen for en given bygningsdel. Bag det vægtede reduktionstal ligger en vægtning, som tager højde for bygningsdelens lydisolation ved både lave og høje frekvenser, ved at sammenholde en aktuel måling med en standard kurve.

### Subjektiv opfattelse af lydisolation

Hvis lydisolationen mellem to rum er bedre end  $R'_w = 48$  dB opleves, at normal samtale i naborum ikke kan høres.

Er lydisolationen lavere end omkring  $R'_w = 40 - 43$  dB, vil normal samtale i naborummet kunne høres svagt, men ikke forstås.

Er lydisolationen lavere end  $R'_w = 40$  dB, vil samtaler i naborummet normalt kunne forstås.



## LYDISOLATION FOR SAMMENSATTE VÆGGE

Består en væg af to eller flere dele med hver sin lydisolation, da afhænger den samlede lydisolation for hele væggen af de enkelte vægdeles lydisolation og af deres areal.

Eksempelvis vil en væg med samlet areal  $S=60 \text{ m}^2$ , hvoraf  $S_1=50 \text{ m}^2$  er en betonvæg med lydisolation på  $R_1=50 \text{ dB}$ , og den resterende del er en mobilvæg med lydisolation på  $R_2=40 \text{ dB}$  (og et areal på  $S_2=10 \text{ m}^2$ ) få en samlet lydisolation på  $R_{\text{res}}=46 \text{ dB}$ .

Er betonvæg og mobilvæg derimod lige store, vil den samlede væg få en lydisolation på ca.  $R_{\text{res}}=43 \text{ dB}$ .

Ved hjælp af figuren nedenfor kan man beregne den samlede lydisolation ud fra andre fordelinger af areal og lydisolation for den faste væg og for mobilvæggen.

## EKSEMPLER PÅ LYDKRAV

Lydisolationen mellem møderum bør typisk være  $R'w = 44 - 48 \text{ dB}$ .

Hvor der stilles store krav til fortrolighed bør lydisolationen mellem rum mindst være  $R'w = 50 \text{ dB}$ .

I Bygningsreglement 2008 (BR08) og SBI anvisning 218 er indført en række lydkrav til undervisningsbyggeri og daginstitutioner, gældende for den samlede lydisolation for væg med dørforbindelse (dvs. dør, folde- og mobilvægge, glaspartier m.v.):

Mellem to undervisningsrum med dørforbindelse i følge Bygnings-reglement 2008, mindst være  $R'w 44 \text{ dB}$ .

Mellem undervisningsrum og fællesrum med dørforbindelse kræves, at lydisolationen mindst være  $R'w = 36 \text{ dB}$ .

Mellem undervisningsrum til sang og musik og fællesrum med dørforbindelse skal lydisolationen mindst være  $R'w = 50 \text{ dB}$ .

Mellem to undervisningsrum til sang og musik med dørforbindelse skal lydisolationen mindst være  $R'w = 55$ . Dette kan løses med to separate mobilvægge.

I daginstitutioner skal lydisolationen mellem opholdsrum for stille og/eller støjende aktiviteter og øvrige rum med dørforbindelse mindst være  $R'w = 40 \text{ dB}$ . I daginstitutioner skal lydisolationen mellem opholdsrum og øvrige rum med dørforbindelse mindst være  $R'w = 30 \text{ dB}$