



# Musik

Faktaark fra branchevejledning Når klokken ringer  
til grundskolen og STX

**BFA**

Branche  
Fællesskab  
Arbejds miljø  
Velfærd og Offentlig administration



# Musik



## Indretning af lokalerne

Rummets størrelse skal passe til aktiviteterne og antal elever, der skal kunne være i rummet samtidigt. Lokalet til musik skal kunne rumme plads til undervisningens hovedområder: Musikudøvelse, musikalsk skaben og musikforståelse. Det kræver typisk mere plads end et normalt klasselokale.

Erfaringsmæssigt vil et lokale på ca. 90 – 100 m<sup>2</sup> og et til to birum på hver ca. 12 m<sup>2</sup> være godt. Store skoler vil evt. have behov for flere lokaler eller større birum.

### Musiklokalet

Undervisning i musik stiller betydelige krav til undervisningslokalet. Både konstruktion af og materialevalg til gulve, vægge, lofter, døre mv. samt selve indretningen er af stor betydning for et vellykket musiklokale.

### Gulve

Trægulve eller linoleum med korkgranulatunderlag er en god akustisk løsning, som er let at rengøre og hvor man undgår statisk elektricitet. Selve gulvkonstruktionen skal være udført på en måde, så materialet ikke kommer i svingninger, og så lyd ikke forplantes mellem etager. Såkaldt svømmende gulve er en god løsning.

### Vægge

Skillevægge bør være 2 x 3 lags gipsvægge. Vibrationsdæmpende beslag og membraner mellem loft- og gulvfæste formindsker lydtransmission, og mellemrum uden stive forbindelser mellem de to sæt plader giver ligeledes minimal lydtransmission. Gips er et tungt, lyddødt materiale. Kombinationen

af masse (de tre lag gips), et dæmpende hulrum og endnu tre lag gips giver god lydisolation.

### Døre

Brug lyddæmpede døre, også til øverum. Døre med perforeret overflade ind mod lokalet fremmer god akustik, samtidig med at de lyddæmper. Dobbelte døre er også en god løsning.

### Lofter

Hvor det er muligt, er det af akustiske grunde en god ide, at der i musiklokaler er asymmetrisk loft med ekstra højde, fx loft til kip. Det giver en højere efterklangstid, men erfaringsmæssigt god lyd ved fællessang og musikgengivelse.

Det er derimod vanskeligt at give generelle regler for den rigtige loftsbeklædning eller den rigtige lyddæmpning. Flere forskellige materialer har vist sig velegnede. Det gælder fx forskellige former for loftsplader, akustiske plader og plader med spalter og perforeringer. Det er muligt, at loftet af akustiske grunde bør bestå af både hårde, reflekterende områder og af blødere, absorberende områder.

Til god lyddæmpning i forbindelse med øvelokaler til rockmusik er en nedhængende, "svømmende" loftskonstruktion med akustisk loftsbeklædning, luftmellemrum og stropophæng en god løsning. Evt. mineraluldsplader i nedhængende lofter skal være ubeskadigede og overfladebehandlede på alle flader. Lofterne bør af hensyn til belysningen være lyse.



### Møbler

Det er en fordel med fleksibel møblering med lette møbler, som er hurtige at flytte. Forsyn møblerne med gummimuffer og lignende for at dæmpe lyden af skrabende bord- og stoleben. Taburetter med fodstøtte i flere højder er glimrende ved instrumenter. Aflåselige skabe og depotplads kan med fordel placeres i tyverisikrede birum. Tungt udstyr, som skal kunne flyttes, placeres fast på rulle vogne.

### IT-arbejdspladser

Der bør være trådløst internet i musiklokalet, og det bør være forsynet med rigeligt med stik til elevernes bærbare computere, tablets m.v., så man undgår ledninger på gulvet.

Der bør være en interaktiv tavle forbundet med en computer eller med mulighed for at forbinde til en bærbar computer, tablet eller lignende. En farveprinter i nærheden af lokalet vil i den forbindelse være naturligt.

#### LÆS MERE

Se også kapitlet om IT-arbejdspladser



### Lærerarbejdsplads

I musiklokalet er lærerens arbejdsplads krumtapen i klassens eller holdets fælles musikudøvelse. Herfra skal der inden for få skridts afstand være adgang til klaver eller flygel med klaverbænk af traditionel type, højdeindstilleligt keyboard (på hjul), musikanlæg, mixerpult, tavle med nodelinjer, computer og eventuelt smartboard. Ved keyboardet bør der være en sidde/stå stol til læreren. En aflåselig, evt. flytbar sektion med skuffer/skab hører med til lærerens arbejdsplads og placeres i lokalet, hvor det er praktisk.

### Lydredering

En computer med tilstrækkelig kapacitet til et lydredigerings- og multimedieprogram kan fungere som et rullende redigeringsrum, som musikundervisningen ind i mellem har brug for.

### Rengøring og vedligeholdelse

I forbindelse med den årlige hovedrengøring skal tekstiler, perforerede plader, spalteplader, bafler og lignende rengøres. Har man valgt porøse materialer, som fx tekstiler eller mineraluld bag perforerede plader til at absorbere lyden med, skal rengøring og vedligeholdelse sikre, at graden af absorption fastholdes, og at snavs og støv regelmæssigt fjernes.

I forbindelse med malerarbejde skal man sikre sig, at materialernes lyddæmpende egenskab ikke mindskes.

### Lydforhold

Det er en fordel at placere musikafdelingen i en bygningsenhed for sig selv, så andre undervisningsområder ikke bliver generet af støj. Ved samtidig at placere musikafdelingen med let adgang til et større fællesområde, aula, gymnastiksal eller drammarum, vil det lette transport og løft af instrumenter og musikudstyr til optræden mest muligt.

### Skillevægge

Lette skillevægge mellem undervisningsafsnit giver muligheder for optræden ved større arrangementer, men foldevægge alene har svært ved at leve op til grænserne for, hvor meget lyd der må trænge igennem. Med foldevægge af virkelig god kvalitet eller dobbelte foldevægge kan man måske overholde kravene, men man bør inddrage eksperter i planlægningsfasen, hvis man ønsker en fleksibel rumløsning uden problemer med støj.

Foldevæggens lyddæmpning og brandgodkendelse skal være i orden og kunne bevises af leverandøren.

Udstyr og instrumenter skal kunne transporteres



ud og ind af lokalet på rullefogne. Som i alle andre lokaler, hvor der udføres undervisning, skal der være vinduer, man kan se ud af, og som er forsynet med indvendige, lyse gardiner til at trække for ved generende lysindfald. Er lokalet generet af støj fra udeområder, bør vinduer være lydisolerende og støjdæmpende med udeluftventiler, og i lokaler med naturlig ventilation installeres andre nødvendige, dæmpende foranstaltninger.

Er vinduerne store og solindfaldet skyld i for høje temperaturer i lokalet, er udvendig solafskærmning den bedste løsning.

### Akustik og støj

Definitionen på god lyd er ikke entydig, fordi forskellige genrer og aktiviteter stiller forskellige krav til lokalets lydgenivelse. Korsang og gengivelse af klassisk musik med strygere og messingblæsere stiller andre krav til rummet end rockmusikgruppen, som øver. Sidstnævnte kræver megen lyd-dæmpning i lokalet, mens for megen dæmpning er ødelæggende for korsangen.

Det er tvivlsomt om samme lokale kan leve op til optimale krav for alle musikformer, så planlægningen af efterklangstiden i et musikrum med skiftende anvendelse vil altid være et kompromis mellem flere forskellige hensyn. Valg af materialer og løsninger får konsekvenser, som man må være klar over og acceptere, før man går i gang.

Opfattelse af hvad der er god lyd eller nødvendig lydstyrke, for at musikkvaliteten er i orden er heller ikke entydig. Det ses måske tydeligst i forbindelse med elektronisk musik. Her kan det være absolut nødvendigt i musikundervisningen at forholde sig til, at vidunderlig musik alene ved sin lydstyrke samtidig kan være sundhedsskadelig støj for den menneskelige hørelse.

Den gode lydgenivelse inde i lokalet kan blive generet af støj fra omgivelserne, fx trafikstøj. Omvendt bliver lyden i musiklokalet ofte af omgi-

velserne opfattet som generende støj fra musiklokalet. Det får betydning i forhold til den lydisolering, som er påkrævet udadtil.

### Ekspertbistand

Akustik i forbindelse med nybyggeri og ombygninger i musiklokaler er så kompliceret og så vigtigt, at der allerede i planlægningsfasen bør sættes penge af til at inddrage eksperter med særlig viden om akustik. Inddrag ekspertbistanden ved musiklærernes og arbejdsmiljøgruppens udarbejdelse af funktionskrav til rummet. Udarbejd en tjekliste med spørgsmål, som skal belyses i byggesagen/undervejs i ombygningen.

Arbejdsmiljøgruppen bør søge indflydelse omkring udbudsmateriale og valg af projekterende for bl.a. at sikre, at der er den fornødne ekspertise i forhold til de akustiske løsninger ved skoleindretning og skolebyggeri.

### Støjgrænser og målinger

Skolen bør have en politik for brug af høreværn og for tilladt maksimumlydniveau også ved koncerter, fester m.v. Elever skal i skolen vænnes til, hvordan man omgås fornuftigt med støj. Arbejdstilsynets normer skal være kendte, og det skal være en selvfølge, at de overholdes.

Ekspertter kan hjælpe med støjmålinger, men det er også en god idé lejlighedsvis at bruge visuelle støjindikatorer for at gøre det aktuelle støjniveau tydeligt for både elever og ansatte.

#### Støjgrænser:

- Hvis støjbelastningen over en arbejdsdag er mindre end 80dB(A), er risikoen for høreskader minimal. Er den 80 dB (A) skal arbejdsgiveren tilbyde høreværn. Det anbefales at læreren tager imod dette.. Såkaldt musikerhøreværn med lineær dæmpning er det anbefalede høreværn til musiklærere.
- Luftlydisolation: Mellem musiklokalet og andre



## LÆS MERE



**Behold hørelsen og hold arbejdsmiljøloven  
- tre branchevejledninger fra BFA Service -Tursime**

undervisningsrum skal luftlydisolationen være mindst 65 dB. Mellem musiklokaler med dørforbindelse mindst 55 dB (samlet luftlydisolation for væg og dør)

- Trinlydniveau: Gulve og dæk i musiklokaler skal udføres, så trinlydniveauet højst er 53 dB målt i omliggende undervisningsrum.
- Støjniveauet fra tekniske installationer må i undervisningsrum ikke overstige 30 dB.

Der er påbud om brug af hørevern fra følgende område:

- 85 dB(A) er grænsen for den tilladte belastning i 8 timer dagligt.
- 88 dB(A) 4 timer
- 91 dB(A) 2 timer
- 94 dB(A) 1 time
- 106 dB(A) 3,75 minut
- 

Personlige værnemidler er kun nødløsning. Støj skal først og fremmest dæmpes ved kilden. Derved beskyttes både ansatte og elever mod støj.

I forbindelse med arbejdspladsvurderingen i skolens musikområde skal der gennemføres løsninger, så støjgrænserne ubetinget kan overholdes. Men for at skabe gode arbejdsforhold både i og uden for lokalet kan det være nødvendigt at planlægge og vælge løsninger, som på forskellig vis går videre end lovgivningens minimumskrav, og som sikrer:

- Optimal kvalitet i lyd gengivelsen - fleksible muligheder for at regulere akustik i musiklokalet.
- Sikring mod høreskader og generende lyd - tiltag for at dæmpe uønsket lyd.
- Minimale gener for (eller fra) omgivelser - lydisolering mellem etager og lokaler.

### Efterklangstid

Et rums akustik beskrives normalt ved dets efterklangstid. I Bygningsreglement 2018 er der indført særlige krav til lokaler til sang og musik under 250 m<sup>3</sup>. I undervisningslokaler til korsang og akustisk musik er kravet til maksimal efterklangstid på 1.1 sekunder. I lokaler til elektronisk forstærket musik må efterklangstiden maksimalt være 0,6 sekunder, som også er gældende i klasselokaler.

Lyden må dog ikke:

- Runge
- Forvrænges
- Skære i ørene
- Give ekko
- Dø for hurtigt væk eller blive stående for længe

Efterklangstiden bør være 0,4-0,5 sekunder i lokaler decideret anvendt som øvelokale til rockmusik. Det kræver professionel hjælp at måle efterklangstiden.

### Regulering af efterklangstid

Man kan regulere efterklangstiden med tunge portier til at trække for bagvæggen eller flere af væggene. Vægophængte, akustiske paneler, som i lukket tilstand har samme hårde overflade som væggen, er også effektive og fleksible. Når de lukkes op, dæmper de rummet, fordi de indvendige flader er af lydabsorberende plade.

Nedhængende "flåder" af akustiske plader og plader på dele af væggen egner sig også til at dæmpe både højfrekvente og lavfrekvente lyde.

Vægafskærmninger på hjul, som er flytbare er ligeledes en god mulighed.

Efterklangstiden i musiklokalet bør kunne reguleres fra 0,8 sekunder ned til 0,5 sekunder. Få professionel vejledning.

### Sådan kan man gøre

Dæmpning af støjen ved selve støjekilden er den bedste og mest effektive metode til beskyttelse mod unødigt eller uønsket støj/lyd. Der findes forskellige måder at dæmpe lyden ved kilden i forbindelse med instrumenter:

- Selve instrumentet kan lyddæmpes, fx "muffling" af percussioninstrumenter (indivuel dæmpning med tape, filt og lignende.)
- Man kan erstatte støjende dele med mindre støjende, fx bruge "bløde køller", specielle trommestikker og trommeskind med kort efterklangstid.
- Elektroniske trommesæt giver den optimale mulighed for regulering af lydstyrke.



- Instrumenter med forstærkere reguleres inden for en fastlagt, øvre volumengrænse.
- Det enkelte instrument kan placeres på et blødt underlag, og /eller der placeres en skærm foran.
- Horisontal og vertikal afstand mellem instrumenterne og mellem læreren og de udøvende har også betydning. Blæsere kan fx placeres på en forhøjning, så ingen får den høje lyd direkte i ørenhøjde.
- Man kan skrue ned for lyden (forstærkeren).

## El og lys

For at lyden ikke trænger igennem fra musiklokalet til andre lokaler, skal man så vidt muligt undgå at føre rør igennem væggene. Alternativt kan man lade rørene føre igennem væggen til gangarealerne i stedet for mellem undervisningslokaler. Hvis man ikke kan undgå rørgennemføringer, skal man lyd-dæmpe dem.

Højtalere og forstærkeranlæg skal placeres, så de ikke sidder i ørenhøjde tæt ved lyttere. De skal placeres, så der er mellemrum til væg eller gulv for ikke at bringe fladen i svingninger.

Ventilationsanlæg skal forsynes med lydspærre.

### Elektriske installationer

Musiklokalet skal have mange stikkontakter både for at gøre det muligt at opstille instrumenter fleksibelt og for at mindske risikoen for faldulykker i forbindelse med løse ledninger. Kontakterne skal være monteret i væggen, ilagt gulvet i områder med elektriske instrumenter eller monteret som fordelerbokse og krydsfelter ved lærerens område.

Ledninger mellem højtalere, mikserpult og mikrofoner skal fastgøres og ophænges eller overdækkes, indbygges i podier eller helt undgås ved fx at gå over til trådløs teknik.

Det er en fordel at montere installationsskinner i loftet til mikrofonledninger. Midlertidige ledninger skal om muligt tapes eller samles og overdækkes.

### Lys

Kravet til almindelige klasselokaler og fælles adgangsveje er, at de skal have naturligt samt kunstig belysning i fornødent omfang.

Nedhængende armaturer af en type, som giver 1/3 uplight-effekt, giver en behagelig rumbelysning. Ved lærerarbejdspladsen er der brug for særlig arbejdspladsbelysning af forskellig type, fx til nodepapir, betjeningspanel, mixerpult m.v.

## Belastninger

I forbindelse med undervisning i faget musik er der en række forhold, som kan være belastende for læreren:

Det er generelt belastende for stemmen at undervise i musik. Der er dog specielt stor risiko for at overbelaste stemmen, hvis lokalet har dårlig rumakustik, og hvis der i lokalet er fugt, støv eller andre forhold beroende på et dårligt indeklima.

Hvis rummet er støjfuldt eller lyddødt, vil flere timers ophold i lokalet både påvirke stemmen og virke trættende og stressende.

Musikundervisning kan være belastende for hørelsen, og mange får høreskader og tinnitus. Musiklærere bør derfor tildeles gode formstøbte hørevern af skolen.

## Førstehjælp

Der bør være førstehjælpsudstyr i lokalet, og underviseren bør være uddannet i at bruge det.

# Musik

## Faktaark fra branchevejledning Når klokken ringer til grundskole og det almene gymnasium

### Et fremtidssikret arbejdsmiljø

Et godt samarbejde er væsentligt for et godt arbejdsmiljø nu og i fremtiden. Derfor samarbejder arbejdsgivere og arbejdstagere i BFA om at udvikle information, inspiration og vejledning.

Vi udarbejder konkrete værktøjer, så arbejdspladserne kan handle og forebygge lokalt. Vi præsenterer ambitiøse forebyggende løsninger, som baserer sig på erfaring fra arbejdspladser og på forskning. Løsninger som tager udgangspunkt i de problemer, der skal løses nu og de problemer, som kan opstå.

Det gør vi i enighed – til gavn for ledere, medarbejdere og borgere.

I BrancheFællesskabet for Arbejdsmiljø for Velfærd og Offentlig administration deltager repræsentanter udpeget af arbejdsmarkedets hovedorganisationer.

Hent Når klokken ringer og læs mere om BrancheFællesskabet for Arbejdsmiljø for Velfærd og Offentlig administration på [godtarbejdsmiljo.dk](http://godtarbejdsmiljo.dk).