

Bygningsakustik.

Af civilingeniør J. Rechnagel, Birch og Krogboe K/S.

Hvad er lyd?

Lyd er svingende molekylebevægelser, der forplanter sig i et fast, flydende eller luftformigt medium. Udbredelse i luft har størst interesse, da det normalt er luftens svingninger, der ved påvirkning af øret giver anledning til vor opfattelse af lyden. Støj er uønsket lyd.

Der er to begreber, som har stor interesse, det er lydens frekvens og dens styrke. Frekvenser angives i Hertz (Hz), hvorved forstås antal afsvingninger pr. sekund. Dybe toner har lille frekvens, høje toner har stor frekvens. Unge mennesker med normal hørelse kan høre fra 20 Hz til 20.000 Hz. De fleste lyde er sammensat af flere frekvenser. Frekvensspektret opdeles ofte i områder, hver dækkende en hel eller en tredjedel oktav, hvor en oktav dannes af to frekvenser der har forholdet 1 : 2.

Lydens styrke måles i Decibel (dB). Denne måleenhed er sådan indrettet, at 0 dB er den nedre grænse for en hørbar lyd med frekvensen 1000 Hz. Endvidere er måleenheden logaritmisk, hvilket indebærer at to ens lydgivere tilsammen giver 3 dB større lydniveau end en lyd giver. Dette svarer til en angivelse af en films lysfølsomhed i DIN, hvor en film på 18 DIN kun kræver det halve lys af en film på 15 DIN.

Da ørets følsomhed for dybe toner er mindre end for høje, har man indbygget filtre i lydmålerne, således at lydmålere reducerer styrken af de dybe toner, så følsomheden ved de forskellige frekvenser omtrent svarer til ørets. Den herved målte styrke benævnes dB (A).

Decibel bruges ikke blot til angivelse af lydstyrke, men også f. eks. til angivelse af lydisolering.

Sammenhængen mellem bygningsakustikkens forskellige områder.

Bygningsakustikken kan opdeles i forskellige grupper, der igen kan opdeles i undergrupper. En sådan opdeling er foretaget nedenfor, og man kan her få et overblik over sammenhængen mellem akustikkens forskellige områder.

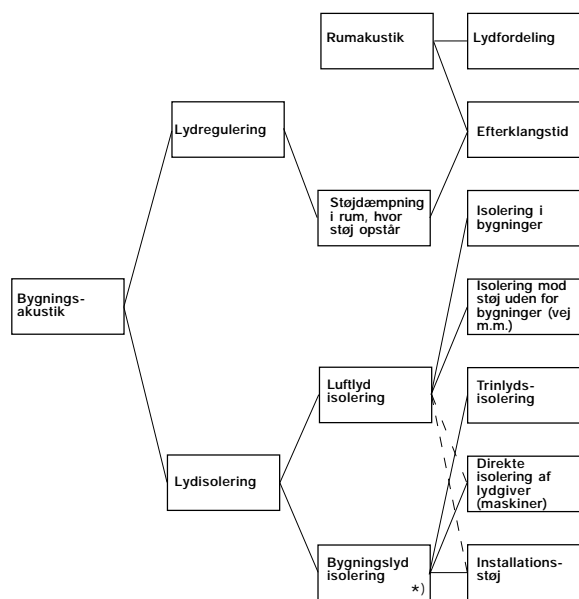


Fig. 2.
*) Bygningslydisolering er isolering mod lyd, der opstår ved direkte mekanisk påvirkning af bygningsdel.

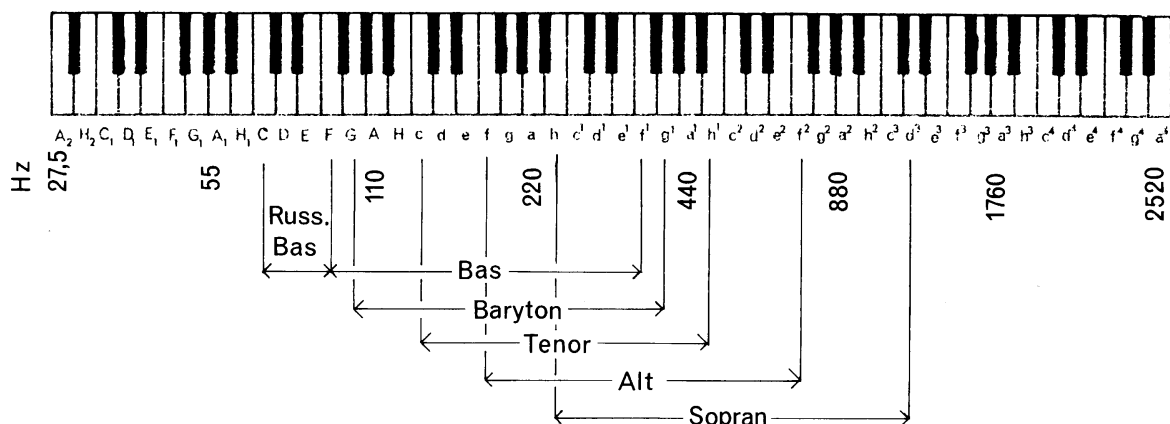


Fig. 1. Klaviaturet.

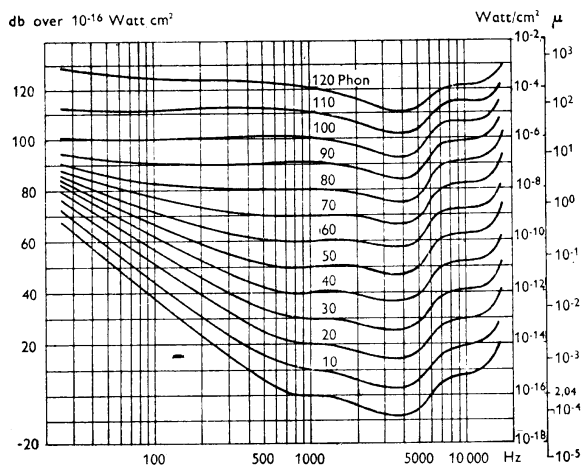


Fig. 3. Fletcher-Munson ørefølsomhedskurver, der angiver ørets følsomhed over for rene toner.

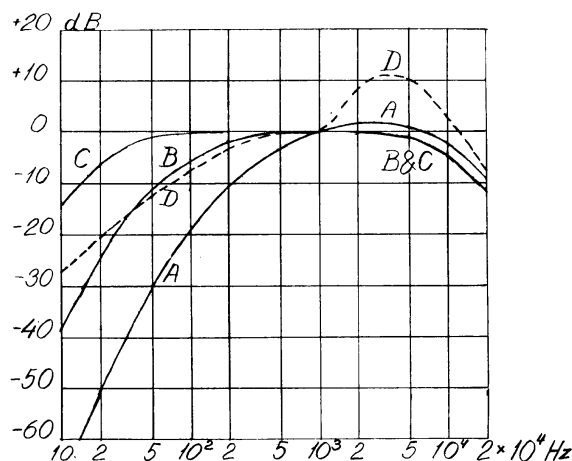


Fig. 4. Forskellige frekvenskarakteristikker. A, B og C kurverne findes i de fleste lydtrykmålere. D-kurven vil formentlig blive anvendt i flere fremtidige lydtrykmålere.

Forskellige støjniveauer

Smertegrænse	115-130dB/2	X	10^{-5}N/m^2
I nærheden af jettfly	120-140	-	
Dampudblæsning fra store anlæg med højt tryk	120-140	-	
Trykluftværktøj	105-110	-	
MY lokomotiv 7-15 meters afstand	100-105	-	(kurve C)
I rum med større luftkompressorer	90-120	-	
Fabrikslokaler m. tung industri	80-100	-	85 dB
Kraftig radiomusik	80-90	-	
I rum med større Kølekompressorer	75-95	-	
I fyrrum	65-85	-	(kurve B)
I større forretningslokaler	60-90	-	
I ventilatorrum	60-80	-	
Almindelig tale i bolig	50-70	-	55 dB
Støj i stue fra jævnt trafikeret vej	30-50	-	
Køleskab til husholdningsbrug	5-40	-	
Sagte hvisken	20-30	-	(kurve A)
Baggrundsstøj i et radiostudie	15-20	-	
Høretærskel	0-15	-	

Lydregulering

Ved lydregulering forstås her de foranstaltninger, der foretages i et rum for at ændre lydforholdene i dette. F. eks. søger man ved loft- og vægbeklædninger at ændre rummets akustik.

Rumakustik.

I rum, der anvendes til foredrag, undervisning eller musik, er det vigtigt, dels at have ensartet lydfordeling og dels at have en passende efterklangstid. Lydfordelingen er intet problem i mindre rum; men i forsamlingsale, biografteatre, koncertsale m. m. er det nødvendigt ved hjælp af regulering af rumform eller opsætning af reflektorer at sørge for, at de pladser, hvor den direkte lyd er re-

lativt svag, bliver forsynet med reflekteret lyd, samt at der bliver opbygget et passende diffust og ekko-frit lydfelt.

For at opnå en god forståelse for tale, eller for at musik kan klinge rigtig, må et rum have en passende efterklangstid, d. v. s. at lyden skal være en passende tid om at klinge ud - det må hverken runge for meget eller være for dødt. Den ønskede efterklangstid afhænger af rummets størrelse og af rummets anvendelse (tale, musik). Efterklangstiden bør som regel ligge et sted mellem 0,6 og 1,5 sek. Efterklangstiden skal være længere for musikrum end for foredragssale og længere for store rum end for små rum.

Efterklangstiden kan beregnes, når man kender

der rummets udformning, væg-, gulv- og loftmaterialer samt møblering og antal af personer i rummet. I det færdige rum kan efterklangstiden måles.

Såfremt en beregning eller måling viser, at efterklangstiden i et rum ikke er som ønsket, kan man regulere denne ved at ændre væg- eller loftsbeklædning. Ønskes kortere efterklangstid, anvendes de kendte »akustiske lofter«, listeloft, træpaneler, gardiner m. m.; en længere efterklangstid fås ved at gøre væg- og loftsbeklædningen så hård og stiv som mulig.

Myndighedskrav.

I bygningsreglementet stilles krav til efterklangstid af hensyn til taleforståeligheden i undervisningslokaler, hvor efterklangstiden skal ligge mellem 0,6 og 1,0 sek., og specialklasser, hvor efterklangstiden skal være mindre end 0,6 sek.

Advarsel.

Der må advares mod den fejlagtige opfattelse, at et rum bliver lydæssigt godt, når blot man opsætter »akustiske lofter« under hele loftet. Gør man det, får man tit for kraftig dæmpning; tværtimod kan det være nødvendigt i f. eks. en foredragssal at anvende så kraftigt reflekterende materialer som muligt til loft og vægbeklædning. I rum med større dybde end 12–15 m kan man risikere ekkodannelse. Det er derfor altid nødvendigt, at sådanne rum bliver gjort til genstand for en nøjere akustisk undersøgelse.

Støjdæmpning.

I en række forskellige typer rum, f. eks. kontorer, restauranter, kantiner, værksteder, butikker, gange m. m., frembringes en del støj, der kan virke generende på de mennesker, der befinder sig i rummet. En dæmpning af denne støj kan foretages ved, at man anbringer rigeligt med dæmpende materiale i rummet (akustiske lofter). Da efterklangstiden aftager, jo mere rummet dæmpes, og da efterklangstiden let kan kontrolleres ved en måling, opgives tit krav til lav efterklangstid i stedet for et direkte krav til rummets absorption.

Myndighedskrav.

I bygningsreglementet er der for boligbyggeri stillet krav om, at efterklangstiden i fælles trapperum holdes under 1,5 sek. og i gange under 1,0 sek. Herudover stilles krav fra Arbejdstilsynet om dæmpning i arbejdslokaler således, at der ved et

konstant støjniveau kan tillades et niveau på maksimalt 90 dB (A). Varierer støjen, kan der udregnes et ækvivalent konstant støjniveau.

Forundersøgelser.

Inden man skal foretage en dæmpning af støjen i et rum, vil det ofte være nødvendigt at foretage en frekvensanalyse af støjen, d. v. s. man måler, hvor stor en del af støjen der er dybtonet, mellemtonet og højtonet, således at man kan vælge netop de lydabsorberende materialer, der er kraftigt dæmpende ved de mest støjende frekvenser. Det er ligeledes ønskeligt ved hjælp af en efterklangsmåling at bestemme rummets absorption.

De materialer, der anvendes, er f. eks. de ovenfor nævnte »akustiske lofter«, listeloft, træpaneler, gardiner og tæpper på gulvene.

Er der enkelte særligt generende støjgiverere (f. eks. bogholdermaskiner), kan det tit være nyttigt at anbringe tætte skærme omkring støjgivereren; en sådan skærm skal være stærkt absorberende på den side, der vender mod støjgivereren.

Fejl ved udførelsen af »akustiske lofter«.

For at man kan få en god absorption ved hjælp af perforerede plader, skal de sidde i en passende afstand fra loftet, og der anbringes mineraluld batts umiddelbart op ad pladerne. For at undgå drys fra mineraluldbatten anbringer man ofte silkepapir mellem batts og plade. Ligger papiret løst, knitrer det ved luftbevægelse (åbne vinduer, åbning og lukning af døre); derfor bliver papiret tit limet til de perforerede plader. Hvis man ikke skal miste en væsentlig del af pladernes absorption, må papiret ikke være limet til hele pladen. Papiret skal være punktlimet eller limet i striber. Vil man opnå størst mulig absorption, må man undgå papir (med de batts, der i dag anvendes, skulle drys praktisk taget ikke forekomme), eventuelt erstatte papiret med glasuldsvæv. Almindelig plastikfolie mellem plade og batts ødelægger det allermeste af pladernes absorption.

Porøse »akustiske plader«, (f. eks. Rockfon eller Ecophon), bør normalt ikke limes direkte til loftet, da man i så tilfælde ikke får nogen absorption af de dybe toner. En opsætning på lægter giver allerede nogen absorption af de dybere toner, og det kan være tilstrækkeligt, når der tillige er dybtonabsorption i vinduer, bræddegulve, træpaneler, skabe m. m.

Ved maling af perforerede plader må hullerne ikke tilstoppes, og de porøse plader må helst ikke

ikke males. Skal de endelig males, må det ske efter pladeleverandørens anvisning med en meget tynd porøs dækning. Hvis pladerne er blevet malet med en for tyk maling, kan man genvinde absorption ved at prikke huller i malingen. Der skal prikkes mindst 3 à 4 huller pr. cm². Det kan f. eks. ske ved at presse spidssøm monteret på en træklods ind i pladen, men oftest er det billigst at udskifte pladerne.

Lydisolering

Støjproblemer løses ofte bedst ad planløsningens vej. På et tidligt tidspunkt af projekteringen må man gøre sig klart, om der er støjende maskiner eller rum med støjende aktiviteter, der kan virke generende i andre rum i huset.

Desuden bør man undersøge, om der er særligt støjende omgivelser (veje, jernbane, fabrikker m. m.), der kan virke generende. Herefter må man søge at anbringe de forskellige støjende rum eller bygninger hensigtsmæssigt i forhold til mindre støjende. De fejl der her gøres, er utallige, f. eks. når en patientbygning på et sygehus anbringes ud mod en stærkt trafikeret vej og de støjende serviceafdelinger på et ellers roligt område bagest på sygehusområdet. Eller når et ventilationsrum anbringes umiddelbart op ad et undervisningslokale. Eller når sangklassen eller sløjdsalen i en skole anbringes op ad normalklasser. Først når de muligheder, planlægningen giver, ikke har kunnet løse støjproblemerne, er tiden inde til at finde frem til en egentlig lydisolering, som vil kunne hindre støjgener.

Luftlydisolering.

Gener fra luftlyd forekommer først og fremmest mellem rum, der grænser direkte op mod hinanden. Rumisoleringen mellem to rum angives i dB og måles som forskellen i lydniveauet i de to rum, når der er anbragt en lyd giver i det ene rum. Et mellemliggende rum - som ikke er i åben forbindelse med et af de to andre - frembyder en ganske betydelig isolering.

Isoleringen mellem to rum afhænger først og fremmest af selve den mellemliggende vægs (etageadskillelser) isoleringsevne, der i øvrigt karakteriseres ved det såkaldte reduktionstal; men dernæst gør forskellige andre forhold sig gældende, f. eks. lyd gennemgang gennem vægge stødende op til den mellemliggende væg (d. v. s. flankerende vægge) og huller i væggen. I visse tilfælde kan panelradiatorer fungere som mikrofon og højttaler i de to rum og ødelægge en ellers god lydisolering.

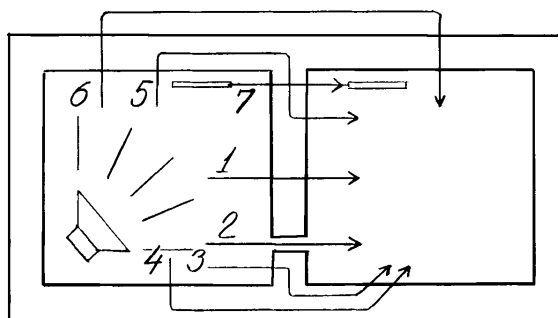


Fig. 5. Forskellige veje for luftlydstransmission mellem to naborum:

1. Direkte gennem den adskillende væg eller dæk.
2. Gennem huller eller revner.
- 3-5. Gennem flankerende vægge eller dæk (flankerings transmission).
6. Transmission ved et tredje rum.
7. Transmission mellem forbundne membraner som lette panelradiatorer.

Andre tungere og stivere radiatorer har ikke denne egenskab.

Som ovenfor nævnt karakteriseres en vægs isoleringsgrænse ved dens lydreduktion. Lydreduktionen udtrykkes i dB og angiver i logaritmisk målt forholdet mellem den indfaldende og den på den modsatte side udstrålende lydeffekt.

Myndighedskrav.

Bygningsreglementet stiller krav både til rumlydisolering og til adskillende bygningsdeles reduktionstal. Begge dele kræves målt med 1/3 oktav filter og skal efter nærmere regler overholde visse minimumsværdier, ligesom gennemsnittet af målingerne skal overholde visse minimumsværdier. Der er i regulativet angivet en del væg og dækkonstruktioner, der opfylder kravene. De vigtigste er for alm. beboelsejendomme, plejehjem, hoteller m. m. 23 cm pudset teglstensmur eller 15 cm betonmur. For række- og kædehuse er angivet 35 cm pudset mur eller 25 cm betonmur som adskillelse mellem de enkelte huse.

Udførelse af lydisolerende vægge.

En væg med god lydisolering kan man skaffe sig på 2 måder: Enten ved at anvende en tung væg eller ved at udføre væggen som en dobbeltvæg. Oftest er det mest hensigtsmæssigt at anvende tunge vægge. Væggens reduktionstal forøges med ca. 4-6 dB ved en fordobling af væggens vægt (fig. 8). Væggens reduktionstal stiger med frekvensen, således at en fordobling af frekvensen giver ca. 5 dB forbedring.



Fig. 6. Sammenhæng mellem rumisolering målt i dB og hørbarheden mellem rum.

Undertiden er det nødvendigt at udføre en væg som en dobbeltvæg af ringe vægt, f. eks. hvis væggen stilles på et dæk med begrænset bæreevne. En sådan væg udføres som to adskilte vægdele med mineraluld imellem. Væggen skal udføres med særlig omhu og med ekstra tilsyn, da det er vigtigt, at de to vægdele virkelig er adskilt, og der ikke af en eller anden grund opstår »lydbroer« .

Vægges tilslutning til de omgivende konstruktioner skal ligeledes være tæt.

Angående udførelsen henvises i øvrigt til Statens Byggeforskningsinstituts lydpecer.

Almindelige fejl ved vægge.

Murede vægge udføres alt for ofte uden fyldte fuger, hvilket giver anledning til, at den ønskede isolering ikke opnås.

Ved elementbyggeri er det vigtigt at få støbt alle fuger tætte, især etagekryds kan være vanskelige at få tætte når vægtykkelsen er så lille, at knasterne på dækelementerne når sammen. Der henvises i øvrigt til SBI anvisning nr. 90. Ved lette dobbelte vægge er en almindelig fejl, at bræddegulv og loftforskalling føres ubrudt igennem under og over væggen. Væggen skal føres fra indskud eller beton i gulvet til indskud eller beton over loftet. En helt elendig udførelse er det, at lade væggen slutte op imod et loft af perforerede eller porøse akustikplader. Det er en almindelig og fejlagtig opfattelse,

at disse akustikplader lydisolerer. Virkeligheden er den, at den lydisolerende virkning er yderst ringe. Udføres loftet mod et gennemgående tagrum udelukkende af sådanne plader, får man både træk og en dårlig lydisolering mellem de forskellige rum under tagrummet.

Endelig må advares mod huller i væggene; sådanne skal altid tætnes omhyggeligt. For rørgennemføringer findes specialbøsninger, hvor der er tætnet mellem rør og bøsning.

For gennemgående kabelbakker og klemkasser skal gennemføringen gennem væggen ske i rør; rørene tætnes med plastisk kit.

Flankerende vægge af letbeton kan også være skyld i dårlig lydisolering, således ville man på et plejehjem, der var opført med letbetonskillerum, forbedre lydisoleringen ved at beklæde væggene mellem de forskellige værelser med gipsplader på lægter opsat på begge sider af skillerummet og hulrummet mellem lægterne udfyldt med mineraluld, men resultatet svarede ikke til det forventede, fordi der gik letbetonvægge ubrudt på tværs igennem væggen mellem værelserne, og lyden forplantede sig ad vej 3 som angivet på fig. 5. Ved en udvidelse af plejehjemmet udførtes væggene mellem værelserne af 15 cm betonelementer ført ca. halvt ud i facademuren, der også var af letbeton. Der blev på den ene side af betonvæggen udført en blød fugesolering mod de flankerende skillerum. Herefter var lydisoleringen i orden.

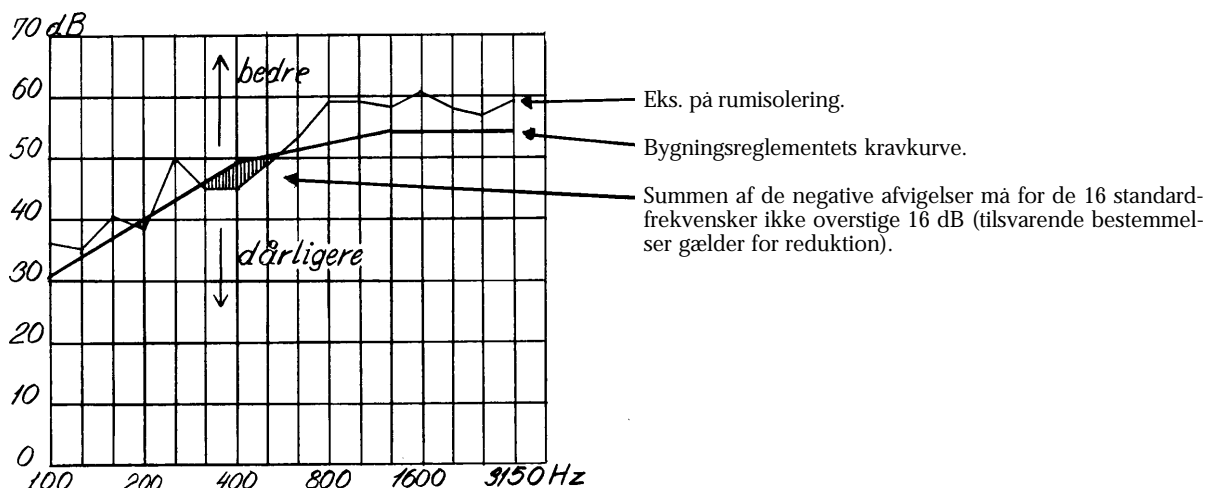


Fig. 7. Rumisolering.

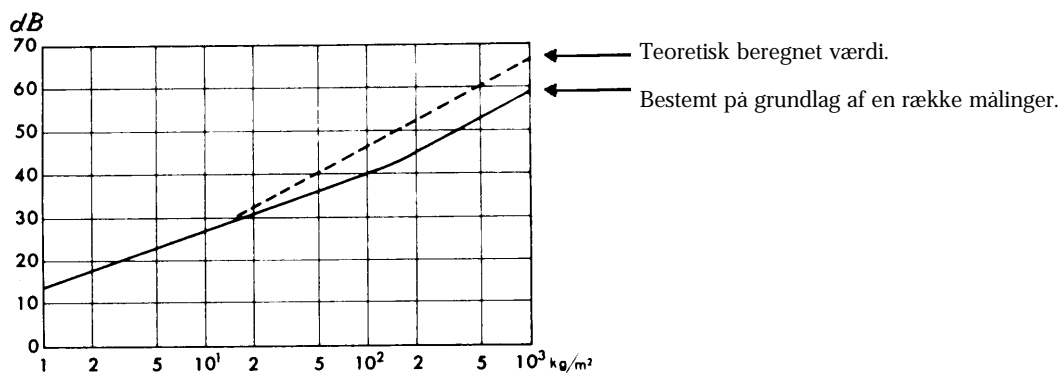
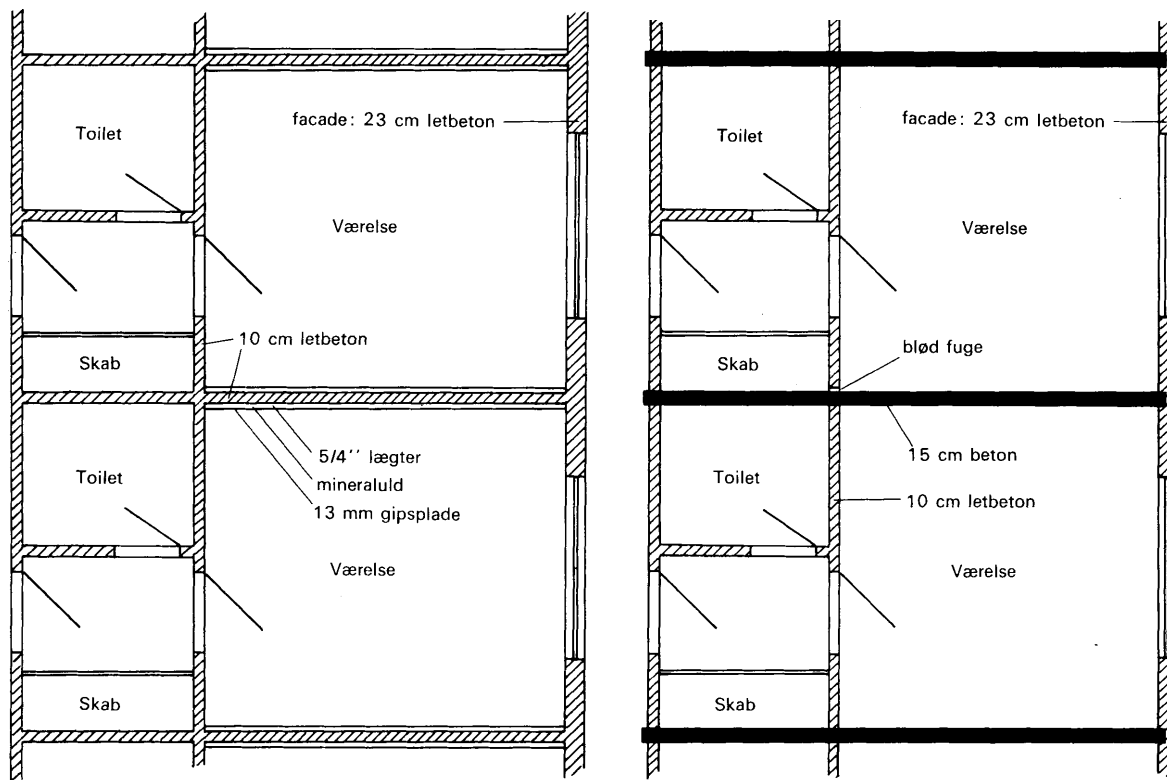


Fig. 8. Reduktionstal som funktion af vægten pr. m².



Plan af den første opførte bygning
Fig. 9. Lydisolering i et plejehjem.

Plan af den sidste opførte bygning

I et andet tilfælde var en skolestue placeret i en kontorbygning. Støjen herfra generede nabokontoret, hvorfor bygningens arkitekt lod opsætte en perforeret gipsplade på lægter med mineraluld i hulrummet. Dette hjalp ikke på lydisoleringen, hvorimod lærerne nu klagede over at skolestuen ikke var til at undervise i, og det var fordi det i øvrigt for kraftigt dæmpede rum blev yderligere dæmpet af den perforerede gipsplade, anbragt bag læreren.

Der skal man passe på tilslutning til facade. For det første advares mod at lade lette facader føres ubrudt forbi lydisolerende skillerum og dæk. Facaden bør deles, og der bør udføres elastiske samlinger, så lyd ikke overføres. Endvidere er det netop ved tilslutning af en tværvæg mod en facade med gennemgående vinduespartier ofte vanskeligt at få tætte samlinger. Det skyldes, at facadens konstruktion veksler fra gulv til loft: Først brystning, så vinduer og dernæst bjælkekonstruktionen over vinduerne. Overgangen mellem hver af disse tre konstruktioner bliver ofte overset under projekteringen. Tilslutningen ved loftet skal også ofres særlig opmærksomhed, især kan det være problemer med TT plader, hvor der ikke udstøbes bag pladerne imod facadedrageren, og dette hulrum kan transportere lyden over lange strækninger; denne fuge bør udfyldes med mørtel eller andet tætningsmateriale.

Til slut: Pas på ventilationskanaler og lodrette udluftningskanaler for naturlig ventilation. Sådanne kanaler er ofte skyld i lydtransmission mellem køkkener eller baderum. Lyden kan transmittes i kanaler gennem åbningen og videre gennem tynde kanalvægge ud i de rum, som kanalen føres igennem, eller lyden kan føres op gennem taget og fra afdækningsplader reflekteres ned i en nabokanal og herfra udstråles i det rum, denne kanal ventilerer. Derfor bør sådanne kanaler udføres med tykke kanalvægge, og kanalerne bør føres adskilt over tag.

Døre

Er der en dør i væggen mellem to rum, kan man ikke forvente nogen god lydisolering; en forbedring kan opnås ved at gøre døren tung og udføre speciel tætning langs kanterne. En væsentlig bedre isolering fås, såfremt man udfører døren som en dobbeltdør. Døre kan leveres som 25, 30 eller 35 dB-døre.

Døre fra boliger til fælles trappe eller gang skal opfylde kravene til 30 dB-døre, eller der skal mel-

lem fælles trapperum m. v. og forstue anbringes 2 døre, der tilsammen har et middelreduktionstal på mindst 30 dB.

Trinlydisolering

Trinlydisolering kan man principielt opnå på 3 måder:

1. Ved at udføre en passende blød gulvbelægning, der afbøder slaget mellem fod og etageadskillelse, således at svingninger i bygningen undgås.
2. Ved at hindre svingningerne i at udbrede sig til de øvrige bygningsdele.
3. Ved at hindre lydens udstråling fra råbygningen.

Under 1) henhører anvendelsen af gulvtæpper, linoleum med korkment og vinyl med vinylskum på undersiden.

Under 2) henhører anvendelsen af svømmende gulve, f. eks. en 5 cm betonplade, 5 cm anhydrit eller ca. 2 cm støbeasfalt udstøbt på mineraluldsbatts eller trægulv på strøer udlagt på mineraluldsstrimler. Det er yderst vigtigt, at der ikke er nogen - selv nok så lille - fast forbindelse mellem det svømmende gulv og de øvrige bygningsdele. Eksempel på 3) er nedhængte (tætte) lofter, anbragt under den etageadskillelse, hvis trinlyd man ønsker at isolere.

Af de 3 metoder er 1 den bedste, hvis man i øvrigt kan godkende et blødt gulv; 2 skal udføres med megen omhu, hvis det tynde betonlag ikke skal revne. En ulempe ved denne fremgangsmåde er, at den forøger støjen i rummet, hvor trinstøjen frembringes (trommelyd). 3 bør kun bruges i nødstilfælde. Lydtransmission gennem flankerende vægge kan mindske virkningen af det nedhængte loft betydeligt.

En gulvbelægnings trinlydsdæmpning er differencen mellem det trinlydsniveau, der måles under etageadskillelsen uden og med gulvbelægning. Kender man gulvbelægningens trinlydsdæmpning og trinlydniveauet under et dæk uden belægning, kan det resulterende trinlydniveau beregnes. Man kender trinlydsdæmpningen for en række belægnings.

Myndighedskrav.

I bygningsreglementet stilles krav til det maksimale trinlydsniveau under en etageadskillelse, og der gives eksempler på gulvkonstruktioner, der opfylder disse krav.

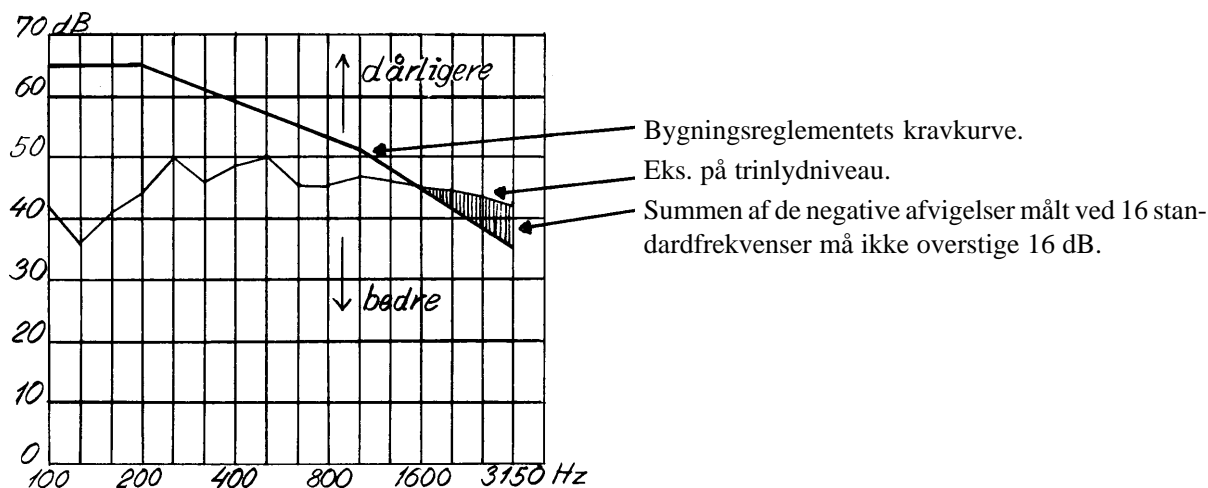


Fig. 10. Trinlydniveau.

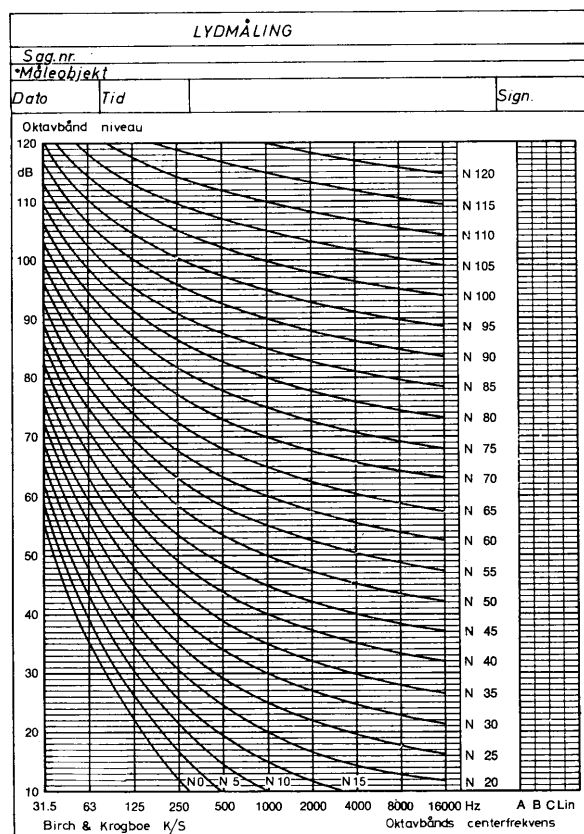


Fig. 11. N-kurver – Noise Rating – er et system af kurver over støjniveauer pr. 1/1 oktav som funktion af frekvensen. Et ønsket støjniveauer angives ved en N-værdi, og den tilsvarende kurve angiver den øvre grænse for støjniveauer. I skemaet er angivet nogle N-værdier, som anses for passende i forskellige typer af rum.

- Acceptable støjniveauer:
- N Eksempler på lokaler
 - 25-35 Beboelse, sygehuse, læsesale, konferenceværelser.
 - 35-45 Restaurationer, korridorer, lobbies, banker.
 - 40-60 Forretningslokaler, kontorer med skrivemaskiner.
 - 45-70 Værkstedslokaler med let maskineri.

Fejl ved trinlydsdæmpning.

Den mest almindelige fejl ved svømmende gulve er, at der findes steder, hvor der er »kortslutning« gennem mineraluldsmåttten eller langs fugerne ved de tilstødende vægge. Denne kortslutning kan skyldes dårlig arbejdsudførelse, hvorfor omhyggeligt tilsyn er nødvendigt, men det kan også skyldes fejl i projekteringen, hvor man ikke har løst problemer med rørgennemføringer. Et svømmende gulv må ikke føres ubrudt igennem fra et rum til et andet, der skal mindst være en fuge i gulvet, også i døråbninger. I lejlighedsskel, imellem hotel- eller plejehjemsværelser m. m. bør skillemurene føres igennem det svømmende gulv ned til den bærende betonplade.

I badeværelser er det tit vanskeligt at opnå den i bygningsreglementet krævede trinlydisolering; ofte er den eneste løsning at anvende en blød gulvbelægning som vinyl med vinylskum.

Installationsstøj*Myndighedskrav.*

Der er i bygningsreglementet stillet krav til maksimalt tilladeligt støjniveau fra installationsgenstande i beboelses-, hotel-, plejehjems- og undervisningsbyggeri. Kravene er stillet som krav til maksimal dB (A) værdier.

For anden art af bebyggelse findes opgivelser over acceptable støjniveauer. Ofte stilles kravet, at støjen ikke må overskride en nærmere angivet N-kurve.

Vandrør.

Støjen fra vandfyldte rørsystemer spredes dels som luftlyd og dels som bygningss lyd.

Støjen frembringes de steder, hvor der er store enkeltmodstande (ventiler). Det er derfor, set fra et støjmæssigt synspunkt, ønskeligt, om rørsystemet dimensioneres således, at energitabet fordeles over de frie ledningsstrækninger (mindre rør).

Det kan være nødvendigt, hvis vandtrykket er for højt, at indsætte reduktionsventiler i kælderen, for at aftapningsventilerne i lejlighederne ikke skal støje mere end bygningsreglementet tillader.

Isolering af rørophæng for at undgå bygningsstøj giver sjældent godt resultat.

Afløbsrør.

For afløbsinstallationer hidrører energiomsætningen fra tyngdekraftens virkning, og da der tillige er tale om delvis vandfyldte rør, har støjen en anden karakter end støjen fra vandfyldte rør. Støjen fra faldrør opstår fortrinsvis i bøjninger og ved afgreninger og især på steder, hvor vandet har haft en stor faldhøjde gennem et lodret faldrør. Faldrør af plastic giver ca. 10 dB kraftigere støj end støbejernsrør.

Ventilationsstøj.

Støj fra ventilationsanlæg stammer bl. a. fra ventilatorerne. Ventilatorstøjen dæmpes under passage gennem kanalerne. Undertiden kan det være nødvendigt, at kanalerne forsynes med en indvendig lyd-dæmpende beklædning, eller der anbringes såkaldte lydfælder i kanalen. Støj, der opstår i kanalen, vil normalt med rimelige lufthastigheder, og såfremt der ikke forekommer skarpe kanter i kanalerne, være uden betydning. Hvor støj forekommer, opstår den som oftest i selve indsugnings- eller udblæsningsåbningerne. Man bør derfor vælge støjsvage ventiler. Der bør altid foretages en lyd-mæssig dimensionering af ventilationsanlægget. Alt for ofte er der ikke udført nogen dimensionering, og når støjen efter anlæggenes udførelse skal reduceres, er der ingen plads til indbygning af lyd-dæmpere.

Af andre fejlmuligheder kan nævnes fejlagtige placeringer af ventilationsrum og utilstrækkelig lyd-isolering af disse fra naborummene.

J. Rechnagel

Litteraturfortegnelse:

A. Ingerslev: Akustik.

Statens Byggeforskningsinstituts publikationer:

Jørgen Petersen: Bygningsakustik 1: Grundlag, rumakustik, SBI anv. 65.

Jørgen Kristensen og Kaj Ovesen: Støj fra installationer, SBI anv. 79.

Lydisolering i montagebyggeri, SBI anv. 90.

SBI Lydpjecer:

Lyd 1: Trægulv på strøer.

Lyd 2: Svømmende betongulve.

Lyd 3: Pladebeklædte træskeletvægge, enkelte.

Lyd 4: Pladebeklædte træskeletvægge, dobbelte.

Lyd 5: Pladebeklædte stålskeletvægge, enkelte.

Lyd 6: Pladebeklædte stålskeletvægge, dobbelte.

Lyd 7: Døre.

Lyd 8: Boligventilation.

Lyd 9: Murstensvægge, enkelte.

Lyd 10: Betonvægge, enkelte.

Ole B. Stampe: Lyd i ventilationsanlæg.