

Støy i rekkehus:

Er forskriftene klare nok?

Av Sigmund Alvestad



Norges
byggforsknings-
institutt
1977
særtrykk 257

Det klages ofte over dårlig lydisolasjon og vibrasjonsforplantning i rekkehus og sammenbygde småhus. Selv om kravet til lydisolasjon oftest er oppfylt og i mange tilfelle vesentlig bedre enn Byggeforskriftens krav, vil det ikke si at slik klage er uberettiget. Det er spesielt trinnstøy ved hopping på gulv, løping i trapp e.l. som er sjenerende, men også støy fra stereoanlegg, TV eller f.eks. pianospill kan være sterkt sjenerende for naboen. Det kan stilles spørsmål om kravene er strenge nok eller om de kan formes på en annen måte.

Hvordan kan støyen reduseres?

Når det gjelder luftlydisolering synes kravet mellom rekkehus å være på høyde med det som kan forventes ved bruk av nåværende kjente konstruksjoner. Utover de vanlige veggtykkelser 200–250 mm er det for så vidt lite å hente. Massive konstruksjoner kan forbedres ved oppdeling i to adskilte skikt, dobbel hullesteinmur må f.eks. være uten bindere, ellers virker den som en enkelvegg. Forøvrig er detaljer ved flankerende konstruksjoner av vesentlig betydning. Når det klages over dårlig lydisolasjon, er kravet som regel ikke oppfylt eller også skyldes det ekstraordinære tilfelle hvor naboen spiller piano o.l. Lette platekledde vegger har ofte dårlig lydisolering i bassområdet og bør dimensjoneres med hensyn til dette.

Trinnlyd- og vibrasjonsforplantning sideveis mellom rekkehus synes ofte å være plagsomt. Dette gjelder kontakt ved sammenhengende tynnplater på grunnen,

etasjeskillere med fast forbindelse via skillevegg og trapp mellom etasjene. Selv om kravet til trinnlydisolasjon er oppfylt, er det ofte klage over trinnstøy, spesielt fra trapper. Dette bør tas hensyn til ved planløsning av bygningen. Når etasjeskillere og skillevegg mellom husene er enkle eller massive konstruksjoner, bør det stilles samme krav til gulvbeleggets mykhet som på betongdekke vertikalt mellom boliger. Trapp mellom etasjene bør opplagres mykt avisolert fra øvrige bygningsdeler, spesielt gjelder dette trapper av stål. Forøvrig foreligger det ennå få undersøkelser på dette feltet. Årsaken til lydoverføringen synes i mange tilfelle å være små detaljer som kan endres uten større omkostninger.

Romisolering avhenger av flere faktorer

Effektiv lydisolering mellom to rom avhenger som kjent ikke bare av skillekonstruksjonenes lydisolerende egenskaper, men også av skillekonstruksjonenes flate, tilknytning ved flankerende konstruksjoner og de flankerende konstruksjoners lydisolerende egenskaper, god tetting og rommenes volum og etterklangstid. Små rom med stor skilleflate er ugunstig for romisoleringen.

Dersom flankerende konstruksjoner, gulv, vegger og tak er gjennomgående eller stivt forbundet med lydskillekonstruksjoner, vil disse også i vesentlig grad bidra med lydoverføringen. Oppnåelig lydreduksjon i en bygning må da alltid regnes å være minst ca 4 å 5 dB dårligere enn det som oppnåes med samme konstruksjon i laboratorium.

Sammenheng mellom konstruksjoner og lydreduksjon

Tradisjonelt bygges rekkehus med en kjelleretasje av mur eller betong, to eta-

Internasjonale målemetoder

Lydisolering måles etter internasjonal målemetode, ISO recommendation R140 fra 1960.

Luftlydisolering måles som differanse mellom lydtryknivå ved forskjellige frekvenser med båndbredde 1/3 oktav i området ved 100–3150 Hz, i et sender- og et mottagerrom. Det stilles minimumskrav til middelverdi ved de forskjellige frekvensbånd, samtidig stilles det også krav til en normkurve som er konstruert med utgangspunkt i alminnelige lydforhold i boliger, skillekonstruksjonenes lydisolerende evne og ørets følsomhet ved forskjellige frekvenser. I de senere år har imidlertid støybildet forandret seg noe på grunn av stereoanlegg, kvadrofoni o.l. og med høyt lydnivå i bassområdet. Dette kan imidlertid tas hensyn til ved utforming av kravet.

Det internasjonalt standardiserte hammerapparatet som benyttes til trinnlydisolering gir tilfredsstillende verdier når det gjelder etasjeskillere av betong med stor masse i forhold til påkjenningen den utsettes for. Gjeldende normkurve er foråvidt også konstruert med tanke på dette. Når man kommer over på lette trebjelkelag, trapper eller gulv som er belagt med tykke tepper, er måleresultatene lite i overensstemmelse med den subjektive opplevelse av trinnlydisoleringen. Det er av denne grunn på tale å komme frem til en annen type trinnlydapparat, eller også kan kravet stilles på en annen måte eller skjerpes når det gjelder trebjelkelag, trapper eller trinnlydisolasjon sideveis mellom boliger.

sjer i lett bindingsverk og lette trebjelke- lag som etasjeskillere. I de senere år sløyfes ofte kjelleretasjen og husene bygges med gulv direkte på grunn. 60 mm armert betongplate på et 40 mm varmeisolerende skikt av Isopor er vanlig. Trapp mellom etasjene er gjerne av tre og så godt som alltid plassert ved skillevegg mot nabo. Man må imidlertid regne med at det vil benyttes andre trappekonstruksjoner, f.eks. med vanger eller hele trapper av stål. En slik konstruksjon vil ofte være vesentlig stivere enn en tretrapp, og kan da også overføre sterkere lyd- og vibrasjonsforplantning.

Det kan stilles spørsmål om romisole- ringen med de tradisjonelt benyttede konstruksjoner kan bedres og om vibra- sjonsforplantning fra hus til hus kan unngås uten større tilleggskostnader. Vi kan se på noen alminnelig benyttede konstruksjoner.

Fig. 1. viser lydreduksjonen som funk- sjon av frekvensen for de samme konstruksjonene i forhold til gjeldende norm- kurve for rekkehus. Tallene bygger på målinger utført i laboratorium. Når konstruksjonene benyttes som skillevegg i en bygning, vil veggens lydreduksjon som regel endres i vesentlig grad på grunn av lydoverføring via gulv, vegger og tak. I rekkehus burde man imidlertid kunne oppnå tilnærmet samme verdier som i laboratoriet på grunn av at skilleveggen her

kan føres tvers igjennom for hvert hus slik at det oppstår minimal lydoverføring via flankene.

Som man ser har den dobbelte lette platekledde vegg høyere lydreduksjon enn de tunge massive veggene av tilnærmet samme tykkelse. Lettveggen har imidlertid liten stivhet og på grunn av dette vil veggens egenfrekvens $F_e = \text{ca } 50 \text{ Hz}$ gjøre seg gjeldende i et forholdsvis bredt frekvensområde.

Av denne grunn er det fordelaktig med en ekstra platekledning på den ene siden av vegg. Dette øker flatevekten uten å øke kledningens stivhet og bedrer veggens lydreduksjon i bassområdet ved at egenfrekvensen blir lavere og kommer utenfor det kritiske frekvensområdet.

Nøyaktighet er viktig

Gulv direkte på grunnen består vanligvis av en ca 60 mm tykk armert betongplate på f.eks. 40 mm Isopor. En betongplate av denne tykkelse har sin grensefrekvens $F_g = \text{ca } 300 \text{ Hz}$, og opplagret på denne måten som et flyteskikt vil dempningsgraden langs platen være svært liten. Det er av den grunn av stor betydning at platen kuttes av for hvert hus, et lite kontaktpunkt, gjennomgående armering e.l. er nok til å forringe lydisolering.

Som eksempel kan nevnes et tilfelle hvor mørtel noen steder hadde rent ut i spalten mellom gulvplankene og dannet kontakt. Dette hadde virkning både på trinnlyd- og luftlydisoleringen. Ved hjelp av hammerapparatet kunne man lokalisere kontaktpunktene. Etter utbedring av spalten øket romisoleringen med ca. 9 dB.

200 mm betong	480 kg/m ² :R _m = 58 dB
250 mm Leca lydblokk, 15 mm puss på begge sider	375 kg/m ² :R _m = 55 dB
1/1 steins teglvegg.	
23 mm med 15 mm puss på begge sider	430 kg/m ² :R _m = 58 dB
Lettvegg med adskilte stendere, enkel 13 mm gipsplate på hver side, innbyrdes avstand 180 mm hvor i 180 mm mineralull	ca 25 kg/m ² :R _m = 63 dB

Fig. 1. Lydreduksjon som funksjon av frekvensen for tre veggtyper i forhold til gjeldende normkurve for lydisolasjon mellom rekkehus

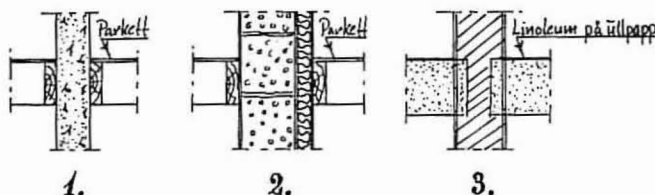
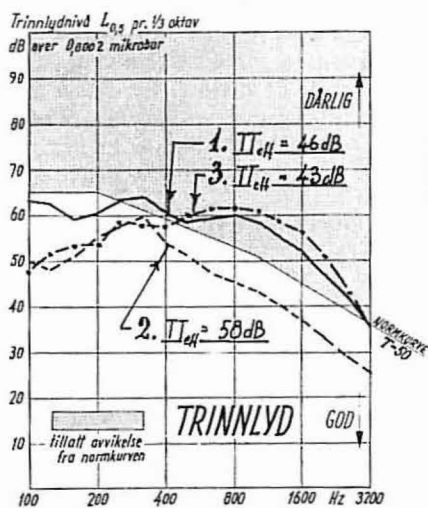
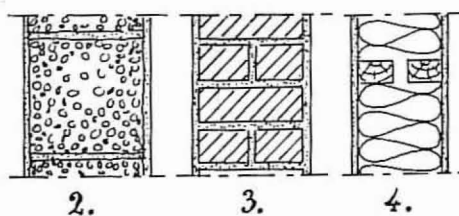
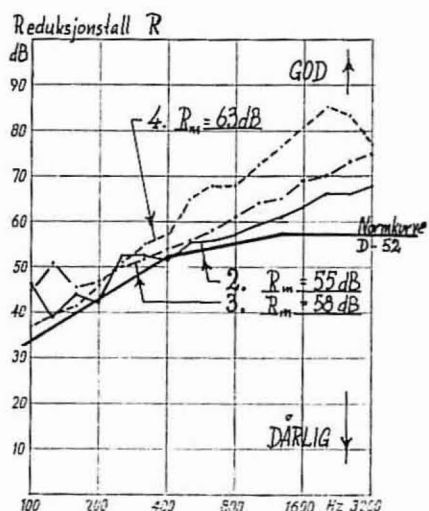


Fig. 2. Trinnlydforplantning sideveis mellom rekkehus i forhold til gjeldende normkurve, med forskjellige typer bjelkelag og veggkonstruksjoner. 1. Trebjelkelag festet til enkel 200 mm tykk betongvegg 2. Trebjelkelag festet til 250 mm pussert Lecavegg med 50 mm utlekket lydstrålingsminskende kledning på den ene siden.

Etasjeskillere av 250 mm lettbetong opplagret på 1/1 steins teglvegg pussert på begge sider. I tilfelle 1 og 3 ville kravet til trinnlydisolering også være tilfredsstillende med flytende parkett eller tilstrekkelig mykt gulvbelegg.

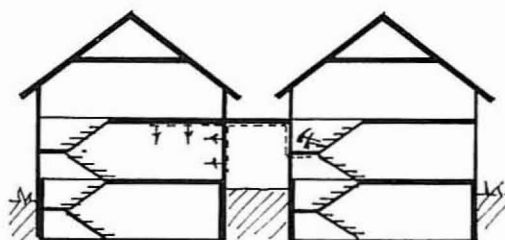
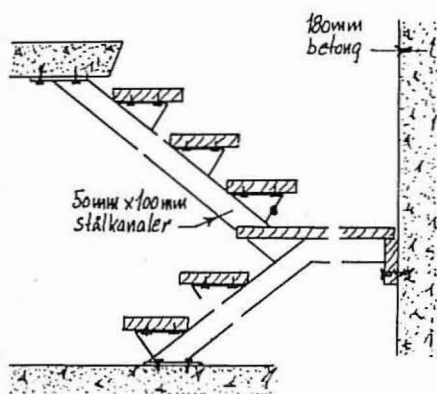
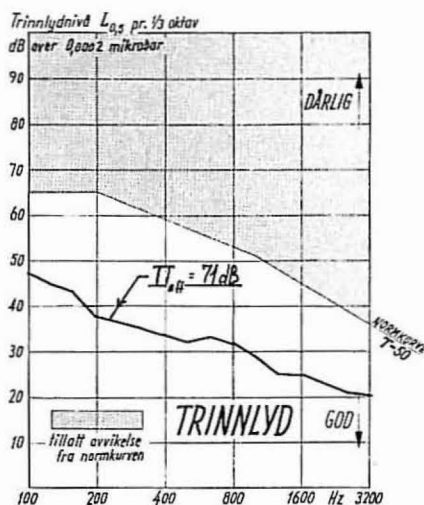
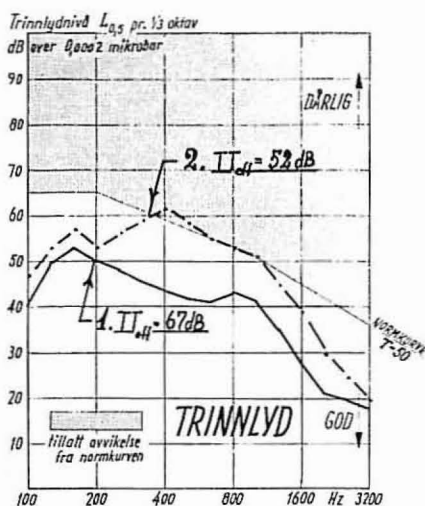


Fig. 4 Vanlig tretrapp med midtrepos, opplagret nederst på betongdekke, øverst træbjelkelag og yttervegg av bindingsverk. Husene er fast forbundet med hverandre via træbjelkelag i garasjetaket. Her var tildels sterk klage over trinnstøy fra trapp. Ved løping og hopping i trapp, ble det i stue hos nabo målt lyd nivå på 35 - 50 dB(A)

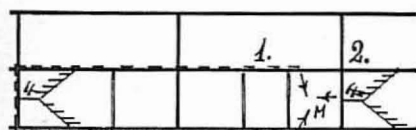


Fig. 3 Trapp med to vanger av Kanalstål fast montert til dekker og leilighetsskillevegg av betong. Trinn av tre uten belegget festet til vangerne ved hjelp av stålbelegger.

1. Trinnlydnivå i rom M fra trapp i motsatt ende av nabo hus 2. Trinnlydnivå i rom M fra trapp festet til skillevegg mot nabo.

Selv om kravet til trinnlydisolering i begge tilfelle for så vidt er tilfredsstillende, er det sterke klager over trinnstøy fra naboene, spesielt i tilfelle 2 hvor trapper ligger inn til målerommet som i dette tilfelle er soverom.

Etasjeskillere kan overføre trinnstøy

En etasjeskiller vil overføre trinnstøy sideveis mellom husene, avhengig av etasjeskillerens og veggens konstruksjon, opplagring av etasjeskiller, om gulvet har belegget eller ikke og gulvbeleggets mykhet. Med mykt gulvbelegg, vinyl på filt, teppe e.l. vil gjeldende krav til trinnlydisolering som regel være tilfredsstillende. Dette gjelder også når skillevegg er delt slik at det ikke overføres strukturlyd gjennom bygningskonstruksjonene. Par-

trepos, svingtrapp, barnerike familier osv. - er det snakk om enda større fallhøyder. Det sier seg selv at dette vanskelig kan simuleres ved bruk av det standardiserte normhammerapparatet. Dessuten er dempningsgraden fra fotsåler forskjellig fra en stålhammer ved fritt fall. Ved løping og hopping i trapp er det hos nabo målt lyd nivå på 31-50 dB(A) mens målinger etter den standardiserte målemetoden viste tilfredsstillende og vesentlig bedre resultater enn kravet. Trapp mellom entre og stue montert på vegg mot nabos soverom er spesielt uheldig og bør unngås.

kett bør ligge på et flyteskikt, korksmulepapp e.l. Ved delte veggkonstruksjoner er dette som regel ikke nødvendig.

Træbjelkelag og vegg med adskilte stendere og lett platekledning, (tykkelse ca 200 mm), har egenfrekvens henholdsvis ved ca. 20 Hz og ved ca. 50 Hz. Dette er konstruksjoner med forholdsvis liten masse og stivhet som lett kommer i svingninger når man går eller hopper på gulvet. Bjelkelaget bør bl.a. av denne grunn ikke opplagres i skillevegg mellom husene da det som oftest vil medføre sjenerende vibrasjonsforplantning. Når bjelkelaget ligger langs etter skillevegg har man observert få klager, men lydisoleringen i bassområdet vil ofte være svak. Med en ekstra platekledning på ene siden av vegg, bedres basisoleringen betraktelig. Dette anbefales brukt spesielt når det gjelder store veggflater.

Trapper kan gi sjenerende støy

Når man går i en trapp vil konstruksjonen som regel påføres langt større belastning enn på et gulv. I en trapp kan fallhøyden f.eks. være 100-200 mm mens det på gulvet vil være bare noen få mm. Ved hopping i trapp - dette beror bl.a. på trappens utforming, rette trappeløp med mid-

