

Betong og miljø – lydegenskaper

Lydegenskapene til materialene vil kunne gi oss god livskvalitet hvis materialene blir brukt riktig for å redusere «støy» fra lydkildene. For å få tilfredsstillende lydforhold der vi oppholder oss, må vi ta hensyn til følgende

- luftlyd
- trinnlyd og strukturlyd
- romakustiske forhold, inkludert taleforståelse
- støy fra bygningstekniske installasjoner
- støy fra utendørs lydkilder.

Miljøkomiteen i NB har sammen med fagfolk i bransjen, utarbeidet en serie temaartikler basert på [miljøbrosjyren](#) «Visste du dette om betong og miljø?»



I artikkelen «**Betong og miljø – lydegenskaper**» kan du lese mer om lydegenskapene for konstruksjoner av betong og andre materialer som vi bruker for å oppnå gode lydforhold der vi oppholder oss.

Dette er den **femte** av flere temaartikler publisert i Byggeindustrien. Artikkelen er i sin helhet gjengitt under med tillatelse fra Byggeindustrien.

29 juni 2018

På vegne av
Miljøkomiteen i Norsk Betongforening.

Knut Bryne og Morten Bjerke

Betong og miljø – lydegenskaper

Krav til lydforhold er i Byggeteknisk forskrift gitt under kapittel 13 om inn klima og helse § 13-6. Lyd og vibrasjoner. Støy er et miljøproblem, og tiltak som kan redusere støy kan ha stor effekt på vår livskvalitet. I denne artikkelen peker vi på lydegenskaper som miljøfaktor.

**Seniorforsker
Sigurd Hveem**
SINTEF Byggeforsk

TEK17 og krav til lydforhold

Byggeteknisk forskrift (TEK17) gir overordnede funksjonskrav til lydforhold: "Lydforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek". TEK17 viser til NS 8175:2012, klasse C, og standarden gir grenseverdier for lydegenskaper for rom i ulike bygningskategorier og bruksområder. Krav til tilfredsstillende lydforhold omfatter

1. luftlyd
2. trinnlyd og strukturlyd
3. romakustiske forhold, inkludert taleforståelse
4. støy fra bygningstekniske installasjoner
5. støy fra utendørs lyd kilder.

I denne artikkelen ser vi på lydegenskapene for konstruksjoner av betong med utgangspunkt i noen av disse kravområdene.

Søkelys på konstruksjoner med gode lavfrekvens-egenskaper i boliger

Det er nå større oppmerksomhet rundt lavfrekvensegenskapene til skillekonstruksjoner. Bakgrunnen er stadig flere klager på lavfrekvent trinnlyd og lavfrekvent luftlyd fra radio, tv, musikkanlegg osv. I lydklasse C er det anbefalt å inkludere omgjøringstall for et spektrum fra 50 Hz, C50-5000, som gir en strengere bedømmelse av lavfrekvensegenskapene. I forslaget til revidert utgave av NS 8175 (2018) er tillegget med lavfrekvensbedømmelsen gjort obligatorisk for boliger. Dette er begrunnet med mange dokumenterte undersøkelser de senere år, blant annet [1] som sammenstiller resultater fra litteraturstudie og spørreundersøkelse om lydforhold i boliger koblet til lydmålinger. Her vises plagegrad av støy fra nabo (tale, radio, tv, musikkanlegg og trinnlyd) relatert til om grenseverdi for luftlydisolasjon og trinnlydnivå er tilfredsstillt eller ikke.

Luftlydisolasjon

Skillevegger og etasjeskillere av homogen betong har potensiale for å gi svært god luftlydisolasjon

uten tilleggskonstruksjoner, også i lavfrekvensområdet ned til 50 Hz. Mellom boenheter er kravgrensen til feltmålt, veid lydreduksjonstall, $R'w \geq 55$ dB, men anbefalt kravgrense inkludert lavfrekvenskorreksjon er $R'w + C50-5000 \geq 55$ dB. Fig. 1 viser sammenhengen mellom veid, laboratoriemålt lydreduksjonstall, R_w og flatemasse for massive konstruksjoner. Med økte krav og anbefalinger er det i dag vanlig å benytte en veggtykkelse på 200 - 220 mm. Dette gir en rimelig god sikkerhet for å tilfredsstille anbefalte grenseverdier, som i større grad ivaretar dagens bruk av boliger og forventninger om grad av støybeskyttelse. Løsningen har lav sårbarhet for feil utførelse. Som alltid er det viktig å ha kontroll på lydoverføring via tilstøtende konstruksjoner som gulv, himling, innervegger og yttervegger (flanketransmisjon).

Trinnlydnivå

Fig. 2 viser typisk etasjeskiller mellom boliger med 265 mm hulldekkelementer i betong med lydisolerende, flytende gulv og nedfôret himling. Det flytende gulvet kombineres ofte med vannbåren gulvvarme innstøpt i gulvavrettingsmasse. Det som er en utfordring med disse løsningene er at det flytende gulvet på elastisk dempesjikt ofte har sin resonansfrekvens i frekvensområdet mellom 50 og 100 Hz. Ved resonans er luft- og trinnlydisoleringen dårlig, og dette kan slå relativt kraftig ut på korreksjonsfaktoren C50-5000 (luftlyd) og C1,50-2500 (trinnlyd). Flytende gulv gir også spesielle utfordringer mht. gulvhøyde i forhold til omliggende konstruksjoner.

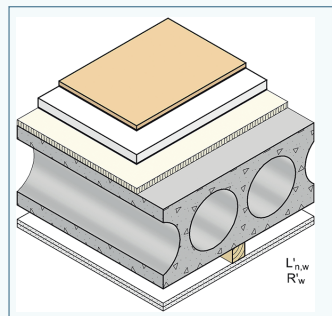


Fig. 2. Etasjeskiller med hulldekkelementer i betong med lydisolerende, flate-elastisk gulv og nedfôret himling

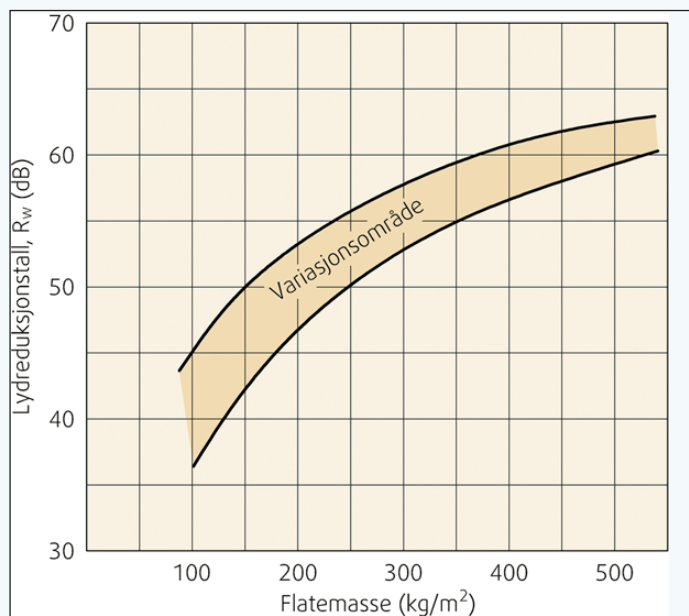


Fig. 1. Sammenheng mellom veid, laboratoriemålt lydreduksjonstall og flatemasse for massive konstruksjoner. Feltmålte verdier er normalt 3–5 dB dårligere avhengig av flankeoverføringsgrad.

En måte å unngå lavfrekvensproblemet med flytende gulv på, er å øke dekketykkelsen og samtidig legge et trinnlyddempende belegg eller 14 mm parkett på 2 mm skumplastunderlag direkte på dekket. Erfaringsmessig må da dekketykkelsen for massiv betong økes til 260 - 270 mm, og det er ikke nødvendig med nedfôret himling. Se eksempel i fig. 3. Det er viktig å være klar over at tynne parkettgulv på skumplastunderlag også gir resonanser som reduserer lydisoleringen noe. Dersom forhold som etterarbeider på himling på grunn av utseende er et problem, er dette et moment som taler for løsning med lyd himling.

Betong i seg selv er relativt billig, og i kombinasjon med utnyttelse av økt spennviddekapasitet begrenses tilleggskostnadene. Et viktig poeng er her også at økte spennvidder gir mulighet for å begrense flankeoverføringen (dekker spenner over flere rom i boenheten) og bidrar til at dekketykkelsen ikke behøver å bli urealistisk stor i forhold til statiske krav.

Lydudfordringer ved bruk av eksponert betong som termisk masse

Betongens evne til å absorbere og magasinere energi (varme)

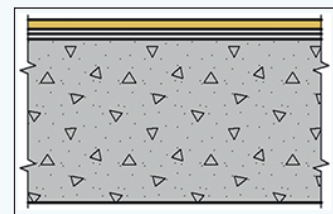


Fig. 3. Etasjeskiller med massiv betong i 260-270 mm tykkelsen med trinnlyddempende belegg eller 14 mm parkett på 2 mm skumplastunderlag

kan utnyttes både i nærings- og boligbygg. En forutsetning er store, fritt eksponerte betongflater i himling og eksponerte dekker på oversiden. Lydabsorberende himlinger og flytende, lydisolerende gulv hindrer i større eller mindre grad en slik utnyttelse. I Norge er kravene i TEK17 til lydabsorpsjon/etterklangstid i kontorlokaler strenge. Det er derfor en stor utfordring å finne praktiske løsninger som kombinerer behovet for eksponert betong med tilstrekkelig lydabsorpsjon i rommet. En mulig løsning er bruk av vertikalt hengende, porøse absorberter (såkalte bafler), eller feltvise himlingsflåter. Redusert himlingsareal kompenseres da med lydabsorbenter på vegg.

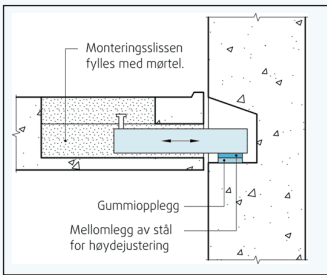


Fig. 4. Eksempel på opplagring av prefabrikkert repos med skinner på gummiopplegg

Trinnlyd og strukturlyd fra trapper

Det er strenge krav i TEK17 til trinnlyd fra felles trapper. For trapper av betong er det utviklet spesielle løsninger for elastisk opplegg av repos til trappesjakt som reduserer trinnlydoverføring, se fig. 4.

Støy fra bygningstekniske installasjoner

Avløpsrør som er innebygd i vegg, forårsaker store støyplager og har ført til mange klager, spesielt dersom det er kontakt mellom rør og veggkledning/stendere. Med tunge konstruksjoner har man større sikkerhet for at lydoverføringen til tilstøtende rom reduseres. Det er likevel viktig at installasjoner vibrasjonsisolereres fra konstruksjonen, se fig. 5.

Støy fra utendørs lydilder

Lydisolering mot utendørs lydkilder er først og fremst begrenset av lydegenskapene til vinduene. Lufting eller luftinntak i yttervegg på støyutsatt side betinger lydempende ventiler. Med tunge ytterveggkonstruksjoner vil samlet lydisolasjon for vindu og vegg bli større. Det gir i prinsippet mulighet for å velge et noe enklere vindu enn kombinasjon med lett yttervegg og vindu. Utendørs støyskjerm brukes ofte for å redusere støynivået utendørs og innendørs. Med vanlige begrensninger i skjermhøyde er valg av skjermingsmateriale normalt ikke avgjørende for skjermingseffekten.

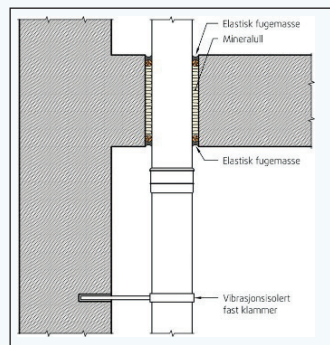


Fig. 5. Elastisk forbindelse mellom avløpsrør og konstruksjon i gjennomføring og ved klamring

Referanser

1. *Lydforhold i boliger. Evaluering av byggtkniske krav til lydforhold.* Samlerapport 127762-RIA-RAP-001. Samarbeidsprosjekt mellom SINTEF Byggforsk, Transportøkonomisk institutt (TØI) og Multiconsult utført for Direktoratet for byggkvalitet (DiBK). Mars 2016. www.dibk.no
2. Byggforskserien. SINTEF Byggforsk:
 - 517.522 Utendørs skjermver mot støy. Skjermvalg, utforming og stedstilpasning
 - 522.513 Lydisolerende, tunge etasjeskillere
 - 522.514 Lydisolerende, tunge etasjeskillere.
 - 522.515 Lydisolerende golv og golvbelegg
 - 524.321 Lydisolasjonsegenskaper til tunge innvegger
 - 532.241 Trinnlyd fra innvendige betongtrapper
 - 553.182 Støy fra avløpsinstallasjoner
 - 722.524 Forbedring av lydisolasjonen i tunge etasjeskillere
 - 724.523 Forbedring av lydisolasjonen i innvegger

Fakta

- Norsk Betongforenings Miljøkomité ønsker å spre kunnskap rundt temadet betong og miljø. NB har bedt fagfolk i bransjen ta for seg sentrale miljøaspekter med betong og presentere disse i en serie artikler. Denne er den 5. i serien og vil belyse hvordan lydegenskapene til betong kan utnyttes for å skape et godt innemiljø.
- Norsk Betongforening arbeider aktivt for å vise betongens betydning og muligheter i forhold til ulike miljøutfordringer. Miljøkomitéen baseres på solid dugnadsinnsats og har en koordineringsrolle mot en felles betongbransje sine aktiviteter. Dyktige og engasjerte medlemmer har initiert, diskutert og gjennomført aktiviteter for et utvalg miljøtema. Miljøkomitéen har til nå utarbeidet 4 rapporter der norske forskningsmiljø er brukt aktivt til nødvendig utrednings- og utviklingsarbeid.

ØKT LØNNSOMHET I DINE PROSJEKTER!



SmartDok

www.smartdok.no