

informerer

No 3 - 2013

## Keramiske flisers trinnlydegenskaper på betonggolv

Av Anders Homb og Arne Nesje,  
SINTEF Byggforsk

*Keramiske fliser er i dag det mest vanlige golvproduktet i bad og andre våtrom. Men vi ser økende interesse for bruk av fliser også i andre arealer. Ved oppussing og fornying av eksisterende boliger ser vi mange som ønsker fliser der det opprinnelig var brukt andre overflateprodukter. I to artikler skal vi vise eksempler på golvkonstruksjoner og hvilke lydisolasjonsegenskaper som kan oppnås. Denne artikkelen omhandler flislagte betonggolv.*



Figur 1: Sjenerende trinnlyd fra gangtrafikk kan reduseres ved korrekt golvoppbygging

### Krav og anbefalinger

Avhengig av bygningstype og bruksområde så eksisterer det en forskrift om tekniske krav til byggverk blant annet med hensyn til lydisolasjon. Betonggolv brukes mye i alle typer golv med unntak av småhus i tre hvor det brukes mye trebjelkelag. Det benyttes enten plass-støpte etasjeskillere i betong, betongelementer eller lettbetongelementer. I denne artikkelen fokuserer vi på tiltak på etasjeskillerens overside da det involverer oppbygging av det keramiske golvet mht. dempesjikt, avretting- og flislag.

#### Nybygg etter forskrifter fra 2010

Forskriften stiller krav til lydisolasjon mellom boenheter og andre bruksenheter, se TEK 10 kap.13.7: *Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at lydnivå fra trinnlyd og strukturlyd fra et brukerområde dempes slik at andre brukerområder sikres tilfredsstillende lydforhold. Veiledningen til TEK 1/1 beskriver preaksepterte ytelsesnivåer for løsninger og NS 8175 /2/ spesifiserer ytelsene som grenseverdier for blant annet luftlydisolasjon og trinnlydnivå. Det er ønskelig av praktiske og komfortmessige hensyn at lydisolasjonsegenskapene er gode både mellom boenheter og innad i næring og industribygg. Lydisolasjonen til golvkonstruksjonen avhenger ikke bare av etasjeskilleren. Gjennomgående vegger, sjakter, kanaler, pipeløp mm kan overføre mye lyd, men dette temaet omtales ikke i denne artikkelen.*

Tabellen nedenfor gjengir utdrag fra NS8175 for boliger med hensyn til høyeste tillatte grenseverdi for feltmålt, veid trinnlydnivå  $L'_{n,w}$  (dB). For nye bygninger må man minst tilfredsstillte grenseverdier i lydklasse C. Men en tiltakshaver (huseier) kan også velge å skjerpe kravene til lydisolering. Generelt anbefales lydklasse B da dette gir bedre lydforhold og mindre klager.

Type rom	Klasse C $L'_{n,w}$ dB	Klasse B $L'_{n,w}$ dB
Mellom boenheter og fra fellesarealer/ kommunikasjonsvei som fellesgang, trapperom o.l.	53	48
I en boenhet fra nærings- og servicevirksomhet, garasjeanlegg, felles takterrasse o.l.	48	43
I en boenhet fra toalett, bad, bod o.l. samt fra balkong o.l. i en annen boenhet	58	53

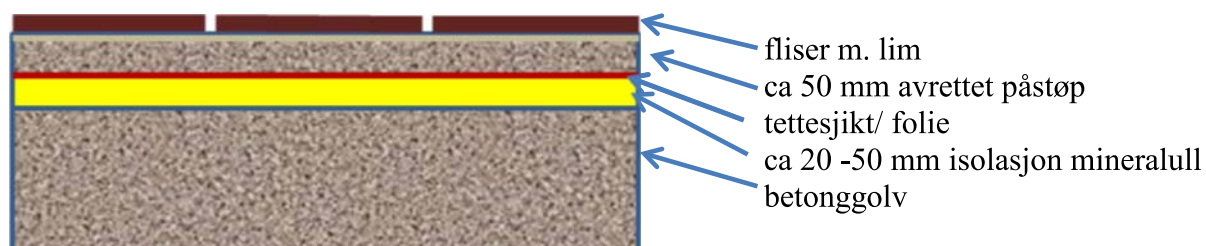
Tabell 1: Grenseverdier for trinnlydnivå iht. NS 8175 for boliger

#### Eksisterende bygninger:

I byggeforskriftene eldre enn 1997 var det mindre strenge krav til luft- og trinnlydisolasjon enn det er nå. Hvis man vil endre overgolvet oppbygging der det er et lydkrav, er det viktig å sørge for at luft- og trinnlydisolasjonen ikke blir dårligere enn kravet som gjaldt når bygningen ble oppført. Naboer vil lett kunne registrere om det blir høyere lydnivåer, så målet må være forbedring av trinnlydisolasjon hvis man pusser opp og skifter golvbelegg.

### **Konstruksjonsoppbygging ved tunge etasjeskillere i betong**

Hvis man ønsker å bruke en løsning med keramiske fliser eller naturstein kan dette ikke limes direkte til et dekke av plass-støpt betong, hulldekke eller lettbetongelement og samtidig tilfredsstillte krav til forbedret trinnlydisolasjon. Det vil være nødvendig med et fjærende sjikt over massivt dekke eventuelt i kombinasjon med en nedforet himling. En brukt løsning og anbefalt som tilfredsstillte grenseverdi i lydklasse C er vist i figur 1.



Figur 2: Prinsipp for lydisolerende konstruksjon med golvkonstruksjoner med isolasjon og påstøp.

Dersom man ønsker å vurdere alternative løsninger til figur 2 finnes flere eksempler i / 3/ og /4/ Utgangspunktet for etasjeskillerens trinnlydisolasjonsnivå er kombinasjonen av rådeckets trinnlydnivå og trinnlydforbedringen,  $\Delta L_w$  som de ulike typer belegg og overgolvløsninger gir. Rådeckets trinnlydnivå er avhengig av dekketype og tykkelse/ flatevekt. I / 5/ gjengis en tabell over hvilken trinnlydforbedring man kan forvente å få med ulike typer belegg/overgolv. Verdiene gjelder for 140 mm betong eller tykkere.

### **Konstruksjonsoppbygging på eksisterende betongunderlag**

Trinnlyddempingen blir dårligere hvis et opprinnelig belegg som tepper, parkett eller vinyl / linoleum erstattes med kun et limt flislag. Grunnen er en hardere overflate og ikke noe fjærende/elastisk sjikt. Dette gjelder spesielt diskantlyder. Vi har erfaring med dette i borettslagsleiligheter hvor trinnlydproblemet forsterkes hvis man skifter ut myke belegg med harde uten å bruke nødvendig dempesjikt. En hard overflate gjør også at etterklangstiden i rommet øker. Hvis den opprinnelige konstruksjon så vidt innfridde lydkravene, vil en slik endring medføre at grenseverdiene i forskriftene ikke lenger tilfredsstilles. Derfor må det brukes prinsipper og materialer som minst gir like stor trinnlydisolasjon som eksisterende belegg/overgolv.

Eksempler på trinnlydforbedring,  $\Delta L_w$  (Kilde: / 5/)

- Harde belegg, eks. fliser: ca. 0 dB
- Halvharde belegg, f.eks. homogene vinylbelegg eller linoleum: ca. 5-10 dB
- Myke belegg, f.eks. vinyl med polyesterfilt eller PVC-skum: ca. 15-20 dB

*Figur 3: Uten lyddeppe tiltak vil naboen kunne høre mer trinnlyd hvis f.eks. vinylbelegg erstattes med fliser rett på betong.*



## Bruk av trinnlyddempende matter

Ved utskifting av belegg som parkett, banebelegg eller tepper til fliser eller naturstein må man være bevisst på å velge løsninger som demper trinnlyd.

Til dette formålet finnes en rekke mattetyper som avretningsmasser eller lim fester godt til.

### Tynnmatteløsninger

Der man ikke skal legge golvvarme og ikke har plass til stor byggehøyde kan brukes tynne matter. De produseres av ulike typer materialer; polyester eller kokosfibernatter, polyetylen (PE) eller polyetylenskum, gummigranulat mm.



*Figur 4 Prinsipp for lydisolerende konstruksjon med lynne limte matter.*

Tykkelsen varierer fra 3-4 mm og oppover. Noen typer skal limes til underlaget. Andre ligger løst og er avhengig av en minimumstykkelse på påstøp- eller avretningslaget for å ligge stabilt. Produsenter og leverandører av slike produkter angir i mange tilfeller trinnlydforbedringsverdier i dB, jo høyere tall dess bedre isolerer de. Avhengig av materiale og tykkelse oppgis verdier f.eks. fra 12 dB og oppover.

*Figur 5: Eksempel på 3 – 5 mm tykkematte som limes til underlaget*

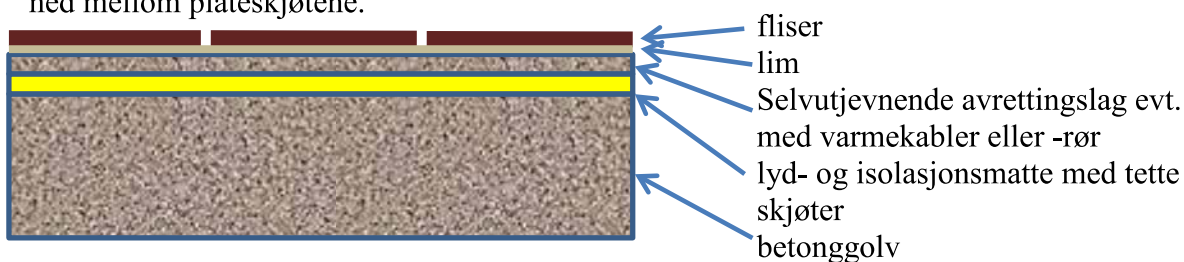


Erfaringer viser at det kan være forskjell på data som oppgis for produktet og den trinnlydforbedringen man oppnår i praksis. Årsaken kan være at det er laboratoriemålinger utført

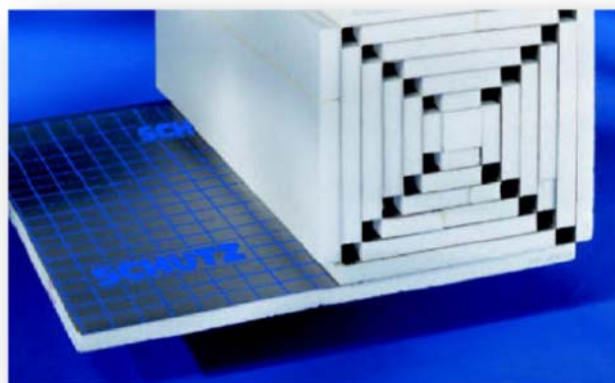
under ideelle forhold eller at målingene ikke er gjennomført iht. internasjonalt standardiserte metoder. I mange tilfeller oppstår det avvik på grunn av utførelse og situasjon i bygget. Undersøkelser /6/ understreker viktigheten av at detaljene må være gjennomtenkte mhp. lyd. Det anbefales å legge inn en viss sikkerhetsmargin på trinnlydforbedringen. Arbeidsutførelsen må være nøyaktig for å sikre effekten av det elastiske sjiktet.

### Tykkmatteløsninger (lyd- og varmeisolasjonsmatter)

For rom som skal ha golvvarme finnes systemer som kombinerer varmeisolasjon med lydisolasjon f.eks. plater av polystyren (XPS/ EPS). Slike leveres med eller uten spor for varmerør eller kabler. Der man har tilstrekkelig med høyde kan det brukes tykkere matter da de både varmeisolerer og demper lyden bedre enn de tynnere mattene. Også her er det viktig av alle skjøter og avslutninger mot vegger o.l. forsegles med tape for å hindre avrettings-/ støpemasser å renne ned mellom plateskjøtene.



Figur 7 Prinsipp for lydisolerende konstruksjon med isolasjons-/ lydmatter under avrettingsmasser.



Figur 8: Eksempel på 25 mm trinnlydplate som effektivt legges ut og hvor avrettingslag legges rett på etter at alle skjøter og kanter er forseglet med tape. Konstruksjonen er velegnet for kombinasjon med golvvarme. (Foto: Heydi AS)

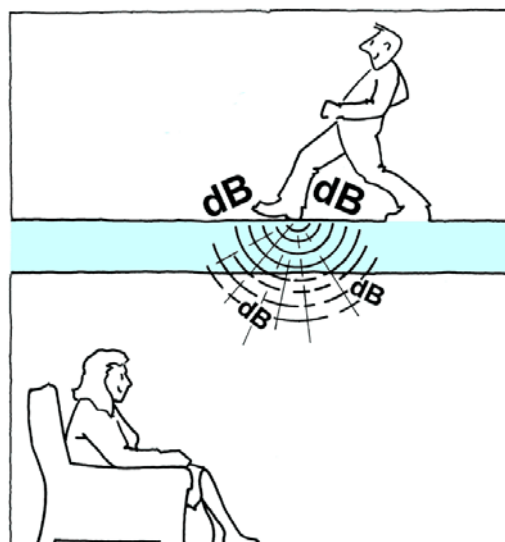
Uavhengig av om mattene limes eller legges løst, må de ligge "butt i butt" på en slik måte at avrettingsmassen eller limet på toppen ikke siger ned i skjøtene og lager en konstruktiv, stiv forbindelse. Dette løses på ulike måter, for eksempel med tape over skjøtene som forsegling.

- I randsonene mot vegger er det viktig å sørge for at det ikke er materialer som etablerer en stiv forbindelse til vegg eller betongdekket under. Her benyttes forskjellige løsninger med elastiske fugebånd eller selvklebende PE-bånd som frikobler underlaget fra avrettingsmasser/limlag og veggen.
- Det må tilstrebes full limdekning bak alle flisene.
- Er det krav eller ønske om at en gitt trinnlydforbedring, kan opprinnelig trinnlydnivå dokumenteres med målinger evt. med beregninger og så vurderes forbedringsbehov.
- Ved valg av mattetype og -tykkelse anbefaler vi det legges inn en ekstra sikkerhetsmargin for å fange opp evt. ugunstige forhold på stedet. Mattenes trinnlydforbedringsverdier bør være basert på tester fra en uavhengig instans. Etter ferdigstilling kan man evt. måle hvilken verdi som er oppnådd ved hjelp av trinnlydmålingsutstyr.

## Byggehøyder og konstruksjonsstivhet

Ved valg av mattesystemer må man finne balansegangen mellom et fjærende/elastic sjikt som demper trinnlyd, samtidig som at det er så stivt at ikke flisene vil bevege seg ulikt når de belastes f.eks. av tunge gjenstander eller bevegelige laster. Mest utsatt er områder der man har variabel rullende trafikk. Trykkes matten litt sammen under en flis så opptrer skjærspenninger i fugemassen mot naboflisen og fugematerialet vil etterhvert løsne og smuldre bort. Derfor må man ha en minimumstykkelse på avretting/limlaget mellom matter og fliser så man oppnår nødvendige stivhet og stabilitet for å fordele laster. Jo mykere mattene er, noe som er gunstig for lyd demping, dess viktigere er styrken og tykkelsen av avrettingslaget. På ettergivende underlag anbefales å benytte noe store flisformater; f.eks. over 300 x 300 mm. Små fliser og mosaikk må ikke brukes med mindre kombinasjonen lim/ avretting i seg selv er stiv nok til å motstå den forventede trykkbelastningen. Hvis ikke så sprekker avrettingslaget.

Store fliser i tykkelse over 7-8 mm som kun belastes med lett gangtrafikk behøves liten tykkelse på avretting/limlaget. På tungt belastede golv og i kombinasjon med små fliser er det derimot en risiko å bruke vibrasjonsdempende matter hvis ikke også avrettingslaget er stivt og solid. Det finnes ingen klare beregningsmetoder eller tabeller som viser kombinasjonene mellom belastning, flis-størrelse, avretting/ limlag-tykkelse samt trykkapasiteten for de ulike mattetyperne. Dette er fire forhold som påvirker hverandre. Her må man søke råd og følge veiledningene til den enkelte systemleverandør samt ta i betraktning hvor mye golvet bygger i høyden uten det går ut over andre egenskaper.



Figur 9: God lydkomfort og trinnlydisolasjon er viktig, spesielt der hvor man bor nært inn på naboer. /4/

## Oppsummering

På eksisterende golv hvor man ønsker å forbedre trinnlydegenskapene kan dette gjøres ved å bygge opp golvet med en separat oppforet konstruksjon under flislaget. Man kan bruke vibrasjonsisolerende løsninger med egnete tynne matter eller mer høydekrevene tykkematteløsninger med varmeisolerende materialer i kombinasjon med evt. golvvarme. Dokumentasjon av lydtekniske egenskaper bør foreligge fra uavhengig instans. Mht. oppgitte trinnlyddata bør det legges inn ekstra sikkerhetsmargin for å sikre forventet resultat.

Ved nybygg kan man enkelt velge oppbygging av etasjeskillere av betong med flislag som tilfredsstiller byggeforskriften. Ytterligere detaljer om anbefalte verdier eller egendefinerte krav finnes i referanse /3/ /4/ eller/ 5/.

## Referanser:

- / 1/ : Teknisk Forskrift (TEK10 9 pkt. 13.8 med veiledning.
- / 2/ : Norsk Standard 8175 – Lydforhold i bygninger
- / 3 / : SINTEF Byggforsk Anvisning nr. 522.513
- / 4/ : SINTEF Byggforsk Anvisning nr. 522.514
- / 5/ SINTEF Byggforsk Anvisning nr. 541.121
- / 6/ : Artikler fra Fliesen & Platten nr 9/2012, 6/2010 og 4/2009

## Foto og illustrasjoner:

De fleste bildene er fra BKF's eget fotoarkiv  
Figur 8 er utlånt fra Heydi AS  
Figur 9 er fra /4/.