

informerer

No 3 - 2015

Keramiske flisers trinnlydegenskaper på trebjelkelag

Forfattere: Anders Homb og Arne Nesje, seniorforskere ved SINTEF Byggeforsk. Artikkelen er skrevet på oppdrag fra BKF.

Keramiske fliser er i dag det mest vanlige golvproduktet i bad og andre våtrom. Det er økende interesse for bruk av fliser også i kjøkken, stuer, trapperom, entreer mm. Ved oppussing og fornying av eksisterende boliger er det mange som ønsker fliser der det opprinnelig var tregolv, vinyl/ linoleum eller tepper. I artikkel nr 3/2013 viste vi eksempler på golvkonstruksjoner og hvilke lydisolasjonsegenskaper som kan oppnås med keramiske fliser på betonggolv. Denne artikkelen omhandler flislagte trebjelkelag i både nybygg og der man ønsker å erstatte et tidligere belegg med fliser.



Figur 1: Flislagte kjøkkengolv er dekorative, fuktrobuste og bestandige.

Forskriftskrav

Tabell 1: Maksimale grenseverdier for trinnlydisolasjon for boliger iht. NS 8175 (/3/)

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

Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven (TEK kap. 13.7) angir krav til lydforhold som overordnede funksjonskrav. Dette innebærer ulike grenseverdier, til for eksempelvis luft-og trinnlydisolasjon, avhengig av bygningstype og brukssituasjon. Nye bygg må tilfredsstille dagens forskrift. Eksisterende bygg skal tilfredsstille krav på tidspunktet da disse ble oppført. Kravene til lydisolasjon har blitt skjerpet ved flere revisjoner av forskriftene. Innenfor samme

boenhet stilles det ikke krav til lydisolasjon. Men det er ofte ønskelig av praktiske og komfortmessige hensyn at lydisolasjons-egenskapene er gode.

Nybygg etter forskrifter fra 2010 Tabell 1 viser høyeste tillatte grenseverdi for feltmålt, veid trinnlydnivå $L'_{n,w}$ (dB) i boliger. Jo lavere tall dess bedre er trinnlydisolasjonen. For nye bygninger må man minst å tilfredsstillte grenseverdier i lydklasse C. En huseier kan også velge å skjerpe kravene til lydisolering. Generelt anbefales lydklasse B da dette gir bedre lydforhold og mindre klager fra naboer.

Ombygging eller fornying

Ombygging med en ny utleieenhet i eksisterende bolig innebærer vanligvis at nye forskriftskrav må tilfredsstilltes. Ved ombygging, oppussing eller fornying av en golvkonstruksjon mot en annen boenhet er det viktig å sørge for at lydisolasjonen ikke blir dårligere enn kravet var på oppføringstidspunktet. Naboer vil lett kunne registrere om det blir høyere lydnivåer, så målet må være bedre trinnlydisolasjon. Behovet for trinnlyd-demping i bad er mindre enn i andre oppholdsrom grunnet lite gangtrafikk, og beboerne bruker ofte innefottøy eller går barbeint. Vi har erfaring med at grenseverdien $L'_{n,w} \leq 63$ dB fungerer tilfredsstillende med hensyn til brukernes behov og forventninger i bad.

Ulike trebjelkelagstyper

Det er mest vanlig med trebjelkelag i boliger, småhusboliger, rekkehus, hytter, fritidsboliger samt andre bygninger opptil tre etasjer. Men lydisolasjonen gjennom et golv avhenger ikke alene av etasjeskilleren. Gjennomgående vegger, sjakter, kanaler, pipeløp mm kan også overføre mye lyd. Dette omhandles ikke i denne artikkelen da vi her ser på lydforhold i flislagte trebjelkelag, dvs. tiltak på bjelkelagets overside.

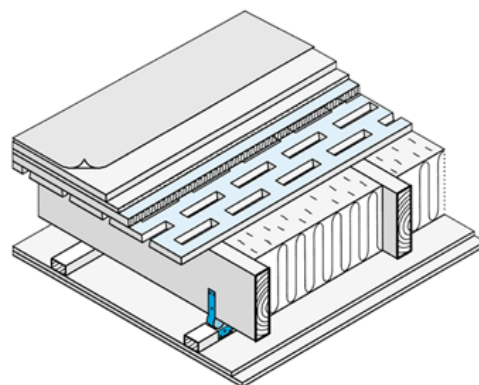
Etasjeskillere med trebjelkelag kan grovt sett delen inn i tre hovedtyper.

- A) Enkle bjelkelag hvor både golvbord/platelag er festet direkte fast til bjelker og hvor himlingsplater er stivt festet til bjelkenes underside.
- B) Bjelkelag med lydhimling hvor golvbord/platelag er festet direkte fast til bjelker, men hvor det er en lydisolerende himling med fjærende himling eller separat himling.
- C) Bjelkelag med lydisolerende, flytende golv (for eks. et kontinuerlig fjærende sjikt eller med elastiske opplagerpunkter) og hvor det er benyttet en lydisolerende himling tilsvarende variant B).

Innvirkningen selve flisbelegget har på lydisolasjonsegenskapene vil være svært avhengig av hvilken hovedtype trebjelkelag man har. Det er tråkk med harde skosåler som er mest hørbart.

Konstruksjonsoppbygging ved nye bygg

For å tilfredsstillte lydkrav mellom boenheter må man som regel benytte en oppbygging som nevnt under hovedtype C. Prinsipløsning er vist i figur 2 (/3/) Med bad over bad eller bod vil man kunne benytte en noe enklere løsning i overgolvet mht trinnlydisolasjon. Med elastisk sjikt både i golv og himling vil man vanligvis kunne benytte fliser som belegg uten at dette blir problematisk for luft- og trinnlydisolasjonen. Mellom dette sjiktet og flislaget må det være et avstivende avrettingslag slik at punktlast og gangtrafikk ikke gir deformasjon og oppsprekking av fuger.



Figur 2: Prinsipp for lydisolerende trebjelkelag med flytende golv og lydhimling

Trinnlyddempende sjikt på enkle trebjelkelag (Hovedtype A)

Konstruksjonsvarianten nevnt under hovedtype A) er den vanligste løsningen i boliger med trebjelkelag. Prinsippløsningen har også blitt brukt mellom boenheter i eldre bygg. På grunn av faste forbindelser gjennom hele bjelkelaget vil trinnlydisolasjonen bli vesentlig dårligere når det legges flis istedenfor parkett, vinylbelegg eller lignende. Da konstruksjonen i utgangspunktet har dårlig lydisolasjon vil det være stort avvik mellom hva man oppnår med en slik løsning og aktuelle lydisolasjonskrav. Dersom man legger et tilstrekkelig elastisk sjikt f.eks. trinnlyddempende matter under flisene kan man oppnå god forbedring av trinnlydisolasjonen. Men vanligvis er det ikke tilstrekkelig til å tilfredsstille aktuelle lydisolasjonskrav. Med hensyn til lydkomfort i egen bolig, vil man kunne oppleve en forbedring med en slik prinsippøsning. Resultatet vil være direkte avhengig av fjærende virkning til det elastiske sjiktet i kombinasjon med overliggende materialer og utførelse.

Trinnlyddempende matter

Spesielt ved utskifting fra myke eller halvharde belegg som parkett, banebelegg eller tepper til fliser eller naturstein må det brukes vibrasjonsisolerende og dermed trinnlydisolerende løsninger. Hvis ikke forverres golvet lydtekniske egenskaper. Til dette formål finnes en rekke mattetyper på rull eller i plater som limes til underlaget. De har en overflate som avretningsmasser eller lim fester godt til.

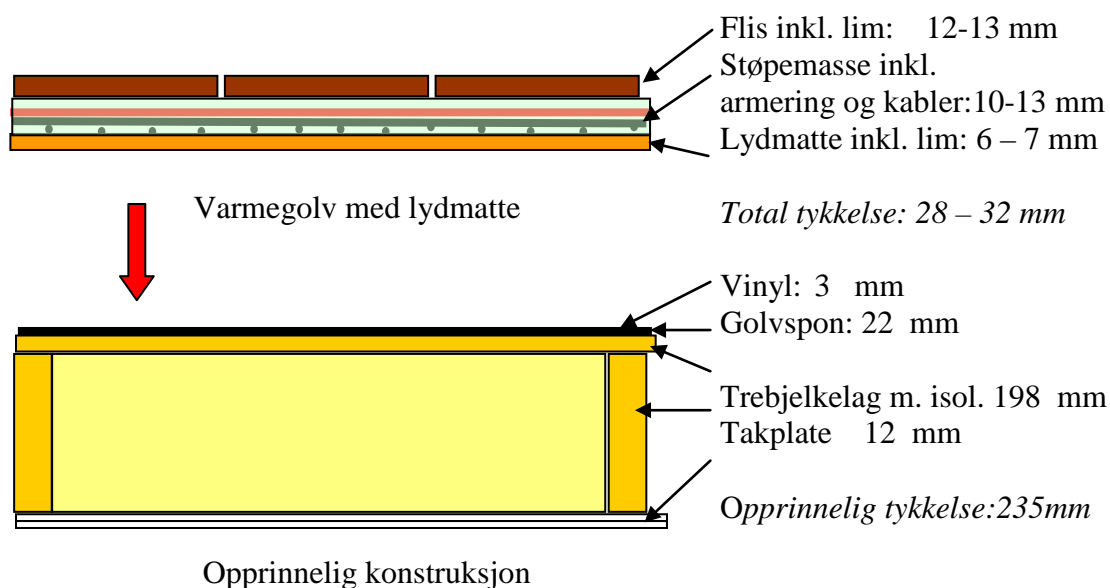


Figur 3: Eksempel på trinnlyddempende matte i gummigranulat som flislimet sparkles ut på.

Mattene produseres av ulike typer materialer; polyester eller – kokkosfibermatter, polyetylen (PE) eller polyetylenskum, gummigranulat mm. Tykkelsen varierer fra 3-4 mm og oppover. Noen skal limes til underlaget. Andre ligger løst og er avhengig av en minimumstykkelse på påstøp eller avretningslaget for å ligge stabilt. På trebjelkelag kan påstøpen medføre ekstra vekt som også kan medføre uønsket nedbøyning hvis bjelkelaget er bøyningssvakt.

Byggehøyden er viktig

Tilgjengelig byggehøyde er ofte utslagsgivende for hvor mye plass som avsettes for lydisolerende tiltak. Figur 4 viser en oppbygging der det med ca 30 mm ekstra golvhøyde legges inn trinnlyddempende matte samt elektriske varmekabler i mørtel. Målinger bekreftet at trinnlydnivået ikke ble dårligere selv om opprinnelig vinylbelegg ble erstattet med fliser.



Figur 4: Eksempel på flisgolv oppbygget ca 30 mm med både golvvarme og trinnlyddempende effekt.

Sikkerhetsmarginer på dB- verdier kreves ved planlegging av trinnlydisolering.

Avhengig av materiale og tykkelse oppgir produsentene av trinnlyddempende matter og plater laboratoriemålte trinnlydsreduksjonsverdier f.eks. fra 12 dB og oppover. Jo høyere tall dess bedre trinnlyddemping. Har f.eks. opprinnelig konstruksjon en målt trinnlydverdi på 60 dB og man ønsker en forbedring til klasse B dvs. $L'_{n,w} \leq 48$ dB så holder det ikke med å velge et produkt med oppgitt lab-verdi på 12 dB. Undersøkelser viser at det er forskjell på de målinger som oppgis for produktet og den trinnlydforbedringen man oppnår i praksis. Den viktigste årsaken er at slike målinger vanligvis er gjennomført med et betongdekke på undersiden. I tillegg vil ikke laboratoriemålinger nødvendigvis gjenspeile virkelig utførelse i bygget. Ved planlegging og valg av produkt må man legge inn god sikkerhetsmargin (3 – 5 dB) fra produktets oppgitte lab-verdier til det nivået man ønsker i ferdig golv. Først ved ferdigstilling kan resultatet kontrolleres med trinnlydmåling i bygget.

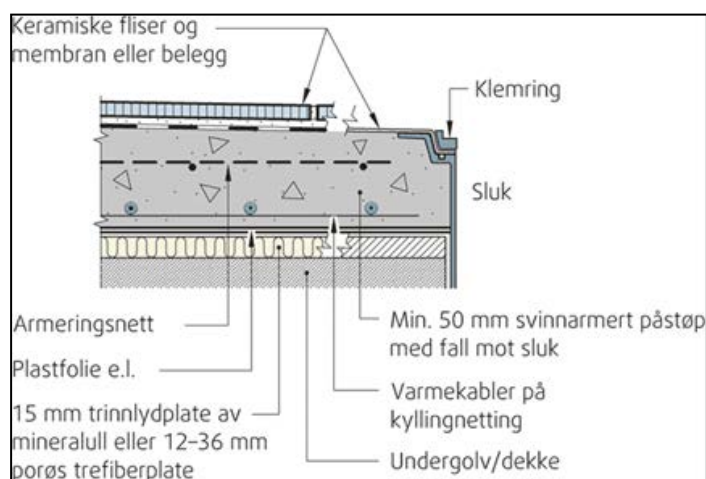
Konstruksjonsoppbygging på trebjelkelag med lydhimling (Hovedtype B)

Golvbord rett på bjelker kombinert med lydisolierende himling (hovedtype B) var svært vanlig mellom boenheter på 1970 og åtti-tallet. På grunn av at overgolvet er festet fast til bjelker vil trinnlydisolasjonen bli markert dårligere når det legges flis istedenfor parkett, vinylbelegg, tepper eller lignende. Løsningen vil derfor ikke kunne tilfredsstillende opprinnelig lydisolasjonskrav. Trinnlydisolasjonen blir normalt dårligere ved høyere frekvenser, men gjerne bedre ved lavere frekvenser.

Dersom man legger et tilstrekkelig elastisk og fjærende sjikt under avretning- og flislag kan man oppnå tilfredsstillende lydisolasjonsverdier. Eksempel på produkt i denne kategorien er trinnlydplate av mineralull under påstøp. Eksempel på løsning er vist i figur 5, (/4) En slik konstruksjon har et forventet lydreduksjonstall på $R'_w \geq 55$ dB og forventet trinnlydnivå $L'_{n,w}$ på ca. 58 dB.

Figur 5: Bad med trinnlyddempende sjikt under påstøp og fliser på toppen.

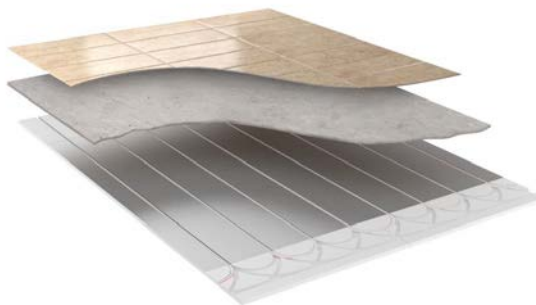
Benytter man produkter som har mindre fjærende virkning vil trinnlydisolasjonen bli direkte påvirket av dette. Det er derfor avgjørende at man velger produkt som har dokumenterte egenskaper mht. trinnlydisolasjon, at det beholder elastisiteten over tid og ikke blir varig deformert på grunn av belastningen.



Kombinasjon varme – og trinnlydisolering

For rom som skal ha golvvarme finnes systemer som kombinerer varmeisolasjon med lydisolasjon ved hjelp av mineralull- eller polystyrenplater (XPS/ EPS). Mineralull gir best trinnlyddemping. Enkelte av systemene for vannbåren varme har EPS-plater med spor for plassering av varmerørene. Ved bruk av slike systemer må man undersøke hvilke trinnlyddemping som oppgis. Samt hva trengs av avrettingslagstykkelse for å sikre at underlaget ikke blir for sviktene for flislaget. Ved bruk av slike systemer er det meget viktig at undergolvet er så plant og stabilt at det ikke vil oppstå noe nedbøyning som kan medføre oppsprekking mellom fugene.

Figur 6: Eksempel på vannbåren golvvarmesystem med XPS-plater som kombinerer varme – og trinnlydisolasjon.



Byggehøyde og konstruksjonsstivhet

Utfordringen med vibrasjonsdempende plate- eller mattesystemene er å finne balansegangen mellom et elastsisk sjikt som demper lyd, samtidig at det er så stivt at ikke flisene vil bevege seg forskjellig fra hverandre når de vektbelastes. Det finnes ingen klare beregningsmetoder eller diagrammer som viser kombinasjonene mellom aktuell vektpåkjenning, flis-størrelse, minimums tykkelse av avretting/ limlag samt sammentrykningsmotsstanden for de ulike mattetyperne eller isolasjonsplater. Disse fire parametrene påvirker hverandre og i tillegg har man usikkerheten med nedbøyning og stabilitet av opprinnelig trebjelkelag. Her må man søke råd og følge veiledningene til den enkelte systemleverandør hvor tykke evt. avrettingslag skal være avhengig av påkjenninger.

I boligrom med kun gangtrafikk er sammentrykking av konstruksjonene vanligvis ikke et problem. Men også i boliger kan det være tunge møbler (pianoer eller rullende trafikk/rullestoler). Gir underlaget litt etter, opptrer skjærspenninger i fugemassen og den vil etterhvert løsne og smuldre bort. Litt store flisformater; f.eks. sidekanter over 300mm og avrettingsmasse med minimumstykkelse på 10- 15 mm synes å gi nødvendige stivhet og stabilitet i rom med lett trafikk. Små fliser og mosaikk må ikke brukes med mindre kombinasjonen avrettingslag og elastisk underlag er stivt nok til å motstå den forventede trykkbelastningen.

Praktiske råd ved utskifting av mykere golvbelegg med fliser

På eksisterende golv hvor man ønsker å skifte ut myke eller halvharde golvbelegg til fliser kan man forbedre trinnlydegenskapene ved å bygge opp golvet ved bruk av vibrasjonsisolerende løsninger med egnede matter. En heving av eksisterende golvoverflate 20 -30 mm kan være nok til å kombinere både trinnlydisolering med f.eks. golvvarme. Høyden kan være en begrensning, men der man har nok høyde vil mineralullplater kombinere både trinnlyddemping og varmeisolasjon. Polystyrenplater er stivere og kan ha varierende grad av lyddempende effekt. Skaff derfor dokumentasjon fra leverandøren mht. forventet lyddemping. Ved valg av tynne trinnlyddempende matter eller tykkere plater skal man uansett legge inn god sikkerhetsmargin i forhold til laboratoriemålte verdier for å kompensere evt. usikkerhet i konstruksjon og utførelse.

Referanser:

- /1/ Teknisk Forskrift (TEK10 9 pkt. 13.8
- /2/ Norsk Standard 8175
- /3/ SINTEF Byggforsk anvisning nr 522.511
- /4/ SINTEF Byggforsk anvisning 541.805
- /4/ SINTEF Byggforsk anvisning nr. 722.512
- /5/ Artikler fra Fliesen & Platten nr 9/2012, 6/2010 og 4/2009
- /6/ BKF fagartikkel nr 3/3013 om keramiske fliser på betonggolv.

Foto og illustrasjoner:

BKFs arkiv samt utlånte bilder/ datategninger fra Roth- Nordic.