

Contactgeluid en de zwevende betonnen dekvloer¹⁾

Ir. J. VAN DEN EIJK

Instituut voor Gezondheidstechniek TNO

Impact sound and the concrete floating floor

Samenvatting

Geluidisolatie kan op twee manieren worden verkregen:

- a. met massieve vloeren en muren van voldoende massa per m^2
- b. met lichtere maar meer gecompliceerde constructies.

De betonnen zwevende vloer valt onder categorie b. Er kan een bijzonder goede contactgeluidisolatie mee worden verkregen mits de vloer goed gelegd is en de juiste materialen gebruikt zijn. Is dat niet het geval, dan kan de geluidvering slechter zijn dan van een massieve vloer van dezelfde totale massa per m^2 . Om de kwaliteit te helpen opvoeren werd door het Instituut voor Gezondheidstechniek een rijk geïllustreerd constructieboekje samengesteld voor vloerenleggers en een concept bestek t.b.v. architecten. Beide worden uitgegeven door Bouwcentrum, Rotterdam.

Summary

Sound insulation can be obtained by two methods:

- a. solid walls or floors with sufficient mass per m^2
- b. lighter but more complicated constructions.

The concrete floating floor belongs to category b. If of good quality it provides an excellent impact sound insulation. If the quality is not good, such a floating floor can be worse than a solid floor of the same mass per m^2 . To improve the quality the Research Institute for Public Health Engineering composed a little instruction book with many illustrations and also a model specification to aid the architect. Both are published by Bouwcentrum, Rotterdam.

1. Inleiding

Toen de zwevende dekvloer bij onze oosterburen reeds jarenlang om zo te zeggen „aan de lopende band” in de woningbouw werd toegepast, had men er in Nederland nog nauwelijks van gehoord. Dat is nu wel anders geworden. Grote aantallen zwevende dekvloeren zijn en worden gelegd in de woningbouw. Over de waarde ervan voor de geluidwering wordt echter verschillend geoordeeld. De bedoeling van dit artikel is hierover enige informatie te verschaffen.

2. Principe van de geluidisolatie

Het principe van de geluidisolatie is erg eenvoudig. Voor het gemak spreken we in het vervolg van de geluidisolatie van vloeren. Voor muren geldt echter in principe hetzelfde.

Aan weerszijden van de vloer bevindt zich een vertrek. Als zich in een van die vertrekken een geluidbron bevindt, wordt de vloer aan die zijde bestraald met een zekere geluidintensiteit. Bij een goede isolatie wordt er van die trillingsintensiteit aan de andere zijde slechts een geringe fractie

weer uitgestraald. Hoe kan men dit bereiken? Een voor de hand liggend antwoord is: door te zorgen dat die vloer zelf nauwelijks in trilling komt. Als hij nauwelijks trilt, straalt hij ook nauwelijks af. Om te zorgen dat de op de vloer vallende geluidgolven de vloer niet in trilling brengen, kan men in principe twee wegen bewandelen: of men maakt de vloer heel erg stijf, of men maakt hem heel zwaar. In de praktijk blijkt alleen de laatste methode bruikbaar voor de woningbouw.

Nu zijn vooral in de moderne systeembouw (combinatievloeren, ribbenvloeren e.d.) zware vloeren niet erg gewild; velen geven de voorkeur aan een lichte bouwwijze. Maar ook met een lichtere bouwwijze is een goede isolatie mogelijk, mits men wat complicaties (grotere zorgvuldigheid, meer toezicht, controlemetingen, sancties) op de koop toeneemt. Weliswaar wordt een lichte vloer gemakkelijker in trilling gebracht dan een zware, maar als men nu zorgt dat die trillende vloer niet direct grenst aan buurmans kamer dan kan hij geen geluidintensiteit direct afstralen in die kamer. Dit kan worden bereikt door de vloer uit tenminste twee lagen op te bouwen die niet in direct mechanisch contact met elkaar staan. Dan brengt de in eerste instantie in trilling gebrachte laag wel de lucht aan

¹⁾ Publikatie nr. 316 van het Instituut voor Gezondheidstechniek TNO.

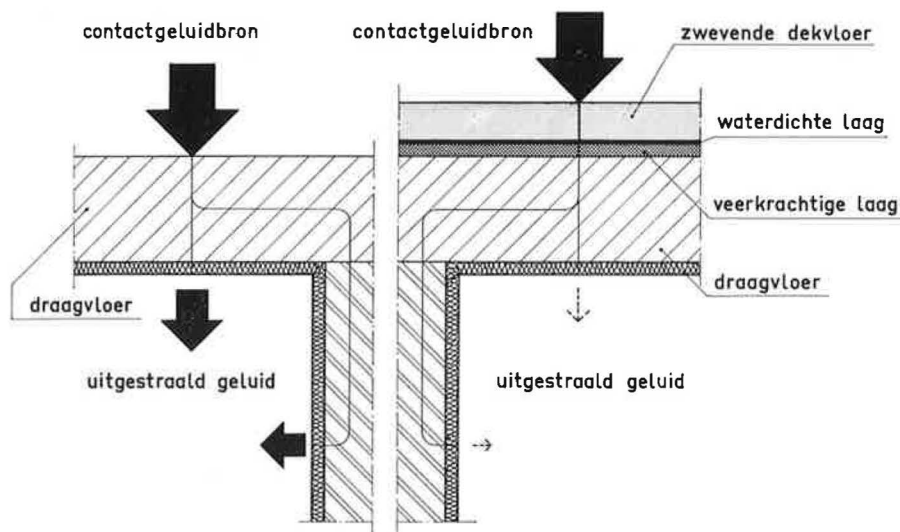


Fig. 1. Dekvloer van cementbeton.

zijn andere kant in trilling, maar die lucht bevindt zich nog binnen de vloerconstructie. Op zijn beurt kan die trillende lucht dan proberen de tweede laag van de vloer in trilling te brengen en pas die laag kan geluidintensiteit in de buurkamer uitstralen. Samen kunnen die twee lagen dan een voldoende verzwakking van de geluidintensiteit te weegbrengen.

Het is duidelijk dat zo'n samengestelde vloer meer zorgvuldigheid vereist dan een enkelvoudige. Maar het is praktisch heel goed mogelijk er een fraaie geluidisolatie mee te verkrijgen. En dit geldt zowel voor de lucht- als voor de contactgeluidisolatie.

Bij zo'n vloer bestaat de tweede laag uit een zwevende dekvloer op de draagvloer of uit een plafond er onder (mits akoestisch vrij van die draagvloer). Bij muren wordt voor de draagmuur een „voorzetwand" geplaatst of wordt de muur uitgevoerd als spouwmuur zonder ankers.

3. Zwevende dekvloer

In dit artikel gaat het nu in het bijzonder om de zwevende dekvloer. Hiervoor kunnen verschillende materialen worden gebruikt zoals onder andere cementbeton, synthetisch anhydriet, hout en asfalt. Het tot nog toe meest voorkomende type is de dekvloer van cementbeton (zie fig. 1).

Om de dekvloer gescheiden te houden van de draagvloer worden bepaalde typen platen of dekens van onder andere glaswol, steenwol, kokosvezel of kunststofschuim toegepast. Deze materialen vormen een verende laag tussen de dekvloer en de draagvloer. Deze laag dient zo te zijn, dat voor trillingen in het van belang zijnde frequentiegebied niet het „materiaalskelet" de trillingen overbrengt tussen zwevende dekvloer en draagvloer, maar de ingesloten lucht. Hoe beter dit het geval is (en blijft), hoe beter de zwevende vloer. De laagste frequentie waarvoor dit het geval is

wordt mede bepaald door de eigenschappen en de dikte van het gekozen veerkrachtige materiaal. Voor de hogere frequenties is de isolatie dan vanzelf in orde mits er zorgvuldig wordt gewerkt.

Materiaalkeuze en zorgvuldigheid zijn bepalend voor het bereikte effect. En welk effect men wil bereiken hangt natuurlijk af van de geldende voorschriften, die in Nederland gebaseerd zijn op de norm NEN 1070: Geluidwering in woningen. Als er dus in de praktijk teleurstellende ervaringen zijn met de zwevende dekvloer, zal dit als regel liggen aan de zorgvuldigheid, materiaalkeuze en gestelde akoestische eisen. Hierbij is uiteraard ondersteld dat de bouwconstructie als geheel een goede geluidisolatie mogelijk maakt; dat dus bijvoorbeeld de draagvloer niet te licht is, of de flankerende transmissie groter dan normaal.

Over de zorgvuldigheid bij het aanbrengen van de dekvloer kunnen we kort zijn. Daarmee is het, zoals met zoveel werkzaamheden in de bouw, zeer verschillend gesteld. Sommige vloerleggers werken zorgvuldig en toch snel; bij anderen ontbreekt hieraan wel eens iets of veel. Nu moet men om zorgvuldig te kunnen werken niet alleen de juiste instelling hebben, maar ook kennis van zaken. En doordat de zwevende dekvloer voor ons land nog een betrekkelijk nieuwe constructie is, weet nog niet iedereen die bij het vervaardigen ervan betrokken is, er voldoende van. Om hieraan tegemoet te komen is door ons Instituut een boekje „De zwevende dekvloer" samengesteld, dat door het Bouwcentrum wordt uitgegeven. In feite handelt dit boekje alleen over het momenteel meest gebruikelijke type, de betonnen zwevende dekvloer. Aan de hand van vele figuren wordt de nodige instructie gegeven. Als pendant is voor architecten samengesteld: „Modelbesteksbepalingen" voor het aanbrengen van zwevende dekvloeren van cementbeton, die als leidraad kunnen dienen bij het opstellen van het technisch gedeelte in Bestek en Voorwaarden.

Met de materiaalkeuze is het wat gecompliceerder gesteld. Hoewel in de beide genoemde geschriften evenals in NEN 1070 de juiste materiaaleisen genoemd worden, wordt hiervan in de praktijk nog wel eens afgeweken. Met name wordt als veerkrachtig materiaal nogal eens een goedkoper materiaal met een te grote dynamische stijfheid gekozen. Doordat dan ook de statische stijfheid groter is, kan bovendien een goedkopere, minder sterk betonnen gevel worden gekozen zonder dat de dekvloer scheurt. Men kan ongestraft dit minder goede materiaal kiezen, omdat men daarmee toch kan voldoen aan de norm voor de klasse „matig” uit NEN 1070. Maar in feite geeft zo’n vloer geen voldoende geluidwering, soms zelfs een slechtere dan een massieve vloer van eenzelfde totale massa per m².

De door de norm geëiste contactgeluidisolatie schijnt bij de lage tonen onvoldoende te zijn. Gebruikt men echter materiaal met een dynamische stijfheid als genoemd in punt 4.1b van NEN 1070 ($s \leq 3 \text{ kg/cm}^3$), dan krijgt men bij juiste uitvoering een zeer redelijke contactgeluidisolatie. Mikt men echter bij de materiaalkeuze op juist voldoen aan de eisen voor de klasse „matig”, dan krijgt men „boemerige” dekvloeren, die zeer hinderlijk kunnen zijn.

NEN 1070 onderscheidt naast de klasse „matig” een klasse „goed”. Voor deze klasse „goed” is o.a. vereist een 3 dB betere contactgeluidisolatie. Voor zwevende dekvloeren is dit achteraf ook nog onvoldoende gebleken. De minimale eis zou zeker 10 dB hoger gelegd moeten worden dan nu het geval is. Daaraan kan met behulp van materialen met een dynamische stijfheid zoals die reeds nu in NEN 1070 voorgeschreven wordt, zeker worden voldaan als zorgvuldig wordt gewerkt. Dit is o.a. gebleken uit de ervaring in Duitsland in gevallen waar men de zgn. „erhöhte Schallschutz” eiste, wat bij nieuwe vloeren overeenkomt met 13 dB meer contactgeluidisolatie dan de huidige minimumwaarde in onze norm.

Vindt men een dergelijke constructie te omslachtig of te riskant, dan is er altijd de andere mogelijkheid: zwaar bouwen. Het is bij een door de Stichting Bouwresearch gesteunde en door ons

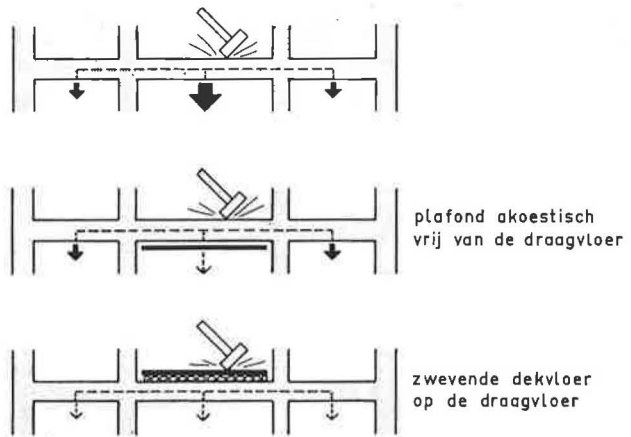


Fig. 2. Zwevende dekvloer.

Instituut uitgevoerde enquête in 400 woningen met vloeren van 500 kg/m² gebleken dat daar het aantal klachten over loopgeluiden van de burens zeer gering was. Weliswaar voldoet een dergelijke vloer zonder vloerbedekking niet aan de contactgeluidisolatie-eisen van NEN 1070, maar misschien kan hier op het organisatorische vlak een mouw aan gepast worden, zolang de norm niet herzien is. Volgens een beschikking van het ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening mogen voor gesubsidieerde woningen massieve vloeren van 420 kg/m² worden toegepast, mits voorzien van een „zachte vloerbedekking”. Een dergelijke vloer kan echter nog vrij veel klachten over lucht- en contactgeluidisolatie opleveren; een hogere grenswaarde voor de massa per m² is o.i. wenselijk.

Wil of kan men geen zware vloeren toepassen dan bestaat de enige effectieve bescherming tegen contactgeluiden uit een goed gelegde zwevende dekvloer.

Ook met een vrij plafond onder de draagvloer is wel een verbetering van de contactgeluidisolatie te bereiken, maar dan alleen voor de kamer waar dit plafond is aangebracht. De zwevende dekvloer daarentegen geeft een verbetering van de contactgeluidisolatie voor alle omringende kamers, doordat daarmee de *toetreding* van geluidtrillingen tot de bouwconstructie wordt belemmerd (zie fig. 2.).