

# Een harde vloerafwerking vraagt een flexibele oplossing

Een zwevende dekvloer met een voldoende contactgeluidsisolatie geeft de bewoners de vrijheid om een harde vloerafwerking te kiezen.

Theo Scheers en Martijn Vercammen

## Over de auteurs:

T. Scheers en M. Vercammen zijn respectievelijk als adviseur en directeur werkzaam bij Peutz bv te Mook.

## INLEIDING

Sinds de aanscherping van de minimale vereiste contactgeluidsisolatie tussen woningen (Bouwbesluit) wordt de verende opgelegde dekvloer weer meer toegepast in Nederlandse appartementsgebouwen. De dagelijkse adviespraktijk leert dat er nogal wat vragen bestaan over hoe de 'zwevende dekvloer' in het traditionele bouwproces moet worden ingepast. In voorliggende publicatie wordt een antwoord gegeven op een aantal van deze vragen door in te gaan op de volgende aspecten:

- Met welke contactgeluidisolatie eisen moet rekening worden gehouden?
- Met welke opbouw van de zwevende vloer kan aan deze eisen worden voldaan?
- Moeten (mogen) separatiewanden op de zwevende dekvloer geplaatst worden?
- Mag op een zwevende dekvloer een zwevend parket worden aangebracht?

De eerste 3 genoemde aspecten komen al vroeg in het bouwproces aan de orde. Het laatst genoemde item wordt veelal later geregeld in bijvoorbeeld kopersinstructies.

## NORM- EN STREEFWAARDEN

In Nederland zijn de wettelijke eisen vastgelegd in het Bouwbesluit. Sinds 2003 geldt dat de contactgeluidisolatie (de volgens NEN 5077<sup>1</sup> bepaalde  $I_{co}$ -waarde) tussen een besloten ruimte van een woning en een niet tot die woning behorend verblijfsgebied ten minste gelijk moet zijn aan +5 dB. Voor een verhoogde geluidwering wordt veelal een streefwaarde van  $I_{co} \geq +10$  dB gehanteerd (zoals o.a. in de specificatiebladen van 'Duurzaam Bouwen'<sup>2</sup>). Deze aanbeveling wordt vervolgens overgenomen in het

Kwaliteitsniveau	$I_{co}$
Klasse 3: Minimaal conform Bouwbesluit	+ 5 dB
Klasse 2: Plus niveau (GIW / Dubo)	+ 10 dB
Klasse 1: Plus Plus niveau met vrijheid van vloerafwerkingskeuze	+ 15 dB

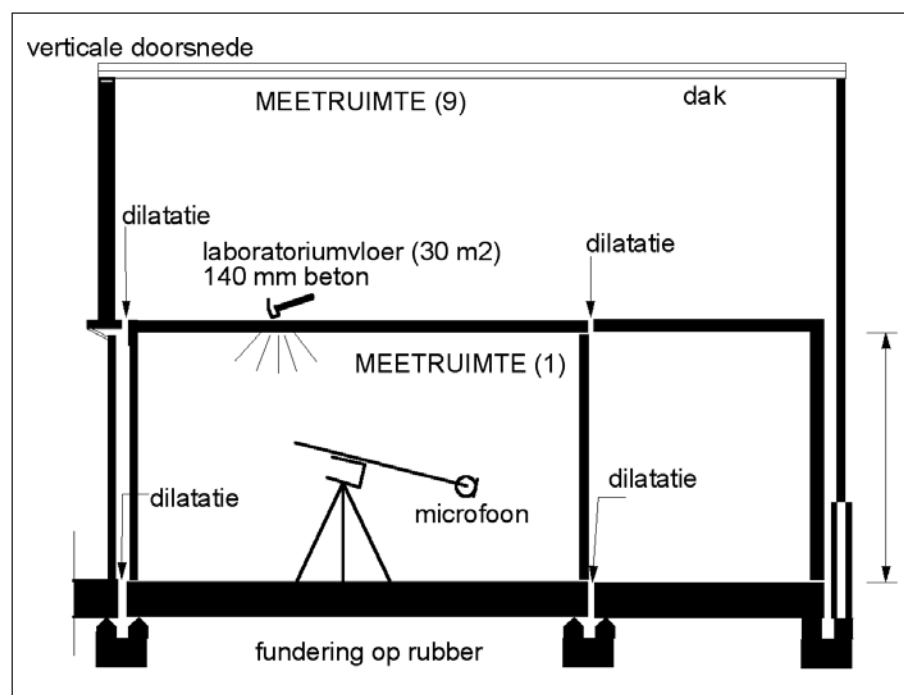
TABEL 1. SAMENVATTING NA TE STREVEN CONTACTGELUIDSISOLATIES

Woningscheidende vloeren	$I_{co} + \geq 5$ dB Klasse 3	$I_{co} + \geq 10$ dB Klasse 2	$I_{co} + \geq 15$ dB Klasse 1
monoliet	Vereist gewicht draagvloer		
Verend opgelegde dekvloer met $\Delta L_{lin} \geq 10$ dB	$\geq 800$ kg/m <sup>2</sup>	-	-
Verend opgelegde dekvloer met $\Delta L_{lin} \geq 13$ dB	$\geq 500$ kg/m <sup>2</sup>	$\geq 650$ kg/m <sup>2</sup>	-
Verend opgelegde dekvloer met $\Delta L_{lin} \geq 15$ dB	$\geq 400$ kg/m <sup>2</sup>	$\geq 550$ kg/m <sup>2</sup>	$\geq 600$ kg/m <sup>2</sup>

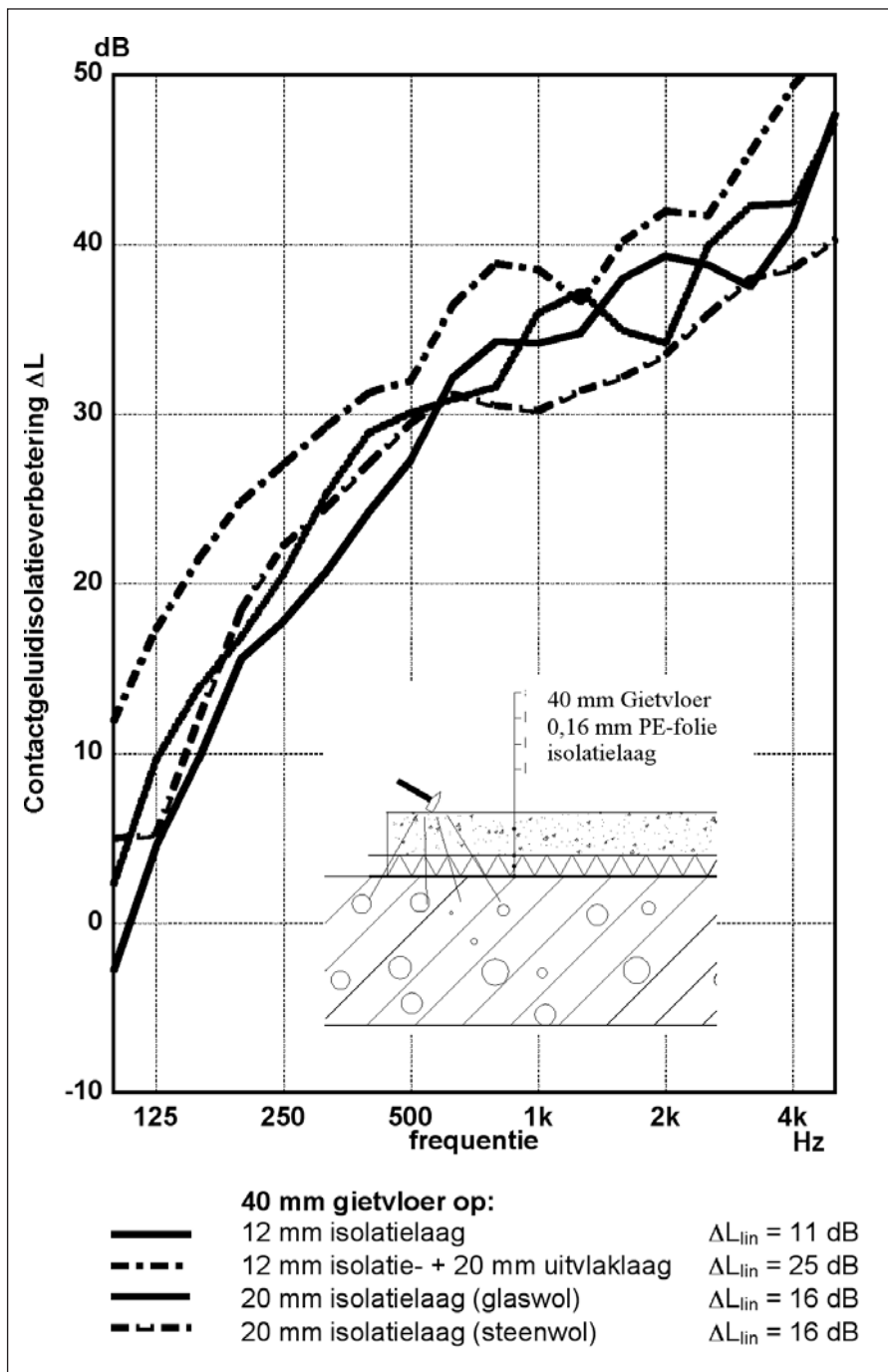
TABEL 2. VOORBEELDCONSTRUCTIES PER KWALITEITSNIVEAU

Huishoudelijk Reglement van eigenaren / gebruikers van woongebouwen. Hier begint vaak de eerste verwarring; moet het absolute niveau van de totale vloer  $I_{co} \geq +10$  dB (praktijkwaarde) zijn of moet de contactgeluidisolatieverbetering van de

aan te brengen vloerafwerking  $\Delta I_{co} > +10$  dB in de praktijk of  $\Delta L_{lin} \geq +10$  dB in het laboratorium zijn? Een eenduidige formulering schept duidelijkheid. Van een zachte vloerbedekking mag een



FIGUUR 1.: PEUTZ' LABORATORIUMOPSTELLING VOLGENS EN ISO 140/8



FIGUUR 2. GEMETEN CONTACTGELUIDISOLATIEVERBETERING VAN EEN 40 MM DIKKE GIETVLOER OP EEN ISOLATIE VAN MINERAALWOL IN VERSCHILLENDE DIKTEN

contactgeluidislatieverbetering van ca. 10 dB verwacht worden. Wanneer dit tapijt in een woning wordt gelegd die voldoet aan het Bouwbesluit, dan bedraagt de totale isolatie-index inclusief vloerafwerking  $I_{co} = +15$  dB (draagvloer: +5 dB + een tapijt van 10 dB = +15 dB). Vanuit het oogpunt van gelijkwaardigheid is het ons inziens verdedigbaar dat wanneer we in de bouw een vloerconstructie maken met een contactgeluidislatie van  $I_{co} = +15$  dB, de toekomstige bewoners de vrijheid krijgen in de te kiezen vloerafwerking.

Uitgangspunt hierbij is dat een harde vloerafwerking van plavuizen of parket direct op de (zwevende) dekvloer mag

worden verlijmd en dat deze vloerafwerking geen verbetering noch een verslechtering van de contactgeluidislatie tot gevolg heeft (draagvloer: +15 dB + een parket van 0 dB = +15 dB).

In tabel 1 worden de streefwaarden samengevat. Hierbij is aangesloten bij de kwaliteitniveaus zoals in de norm NEN 1070:1999<sup>3</sup> zijn geïntroduceerd.

#### CONTACTGELUIDISOLATIE OP GEBOUWNIVEAU

De contactgeluidislatie van een totale vloerconstructie wordt bepaald door:

1. de draagvloer. De contactgeluidislatie neemt toe bij een toenemende opper-

2. de ruimtelijke situering. Het ontvangvertrek direct onder het zendvertrek is de meest kritische situering, de contactgeluidislatie neemt toe indien de ruimten diagonaal of naast elkaar zijn gesitueerd;
3. de grootte van het ontvangvertrek. De contactgeluidislatie neemt toe bij grotere vertrekafmetingen;
4. de contactgeluidislatieverbetering van de zwevende dekvloer. De contactgeluidislatie neemt toe bij een toenemende  $\Delta L_{lin}$  waarde.

Als de contactgeluidislatie van een draagvloer bekend is, dan kan (uitgaande van een goede uitvoering) de contactgeluidislatie van een totale vloerconstructie met zwevende dekvloer als volgt indicatief worden berekend<sup>4</sup>.

$$I_{co} \text{ (totale vloerconstructie)} = I_{co} \text{ (draagvloer)} + \Delta L_{lin} - 1 \text{ dB} \quad (1)$$

Op basis van de in (1) gegeven relatie zijn in de NPR 5070<sup>5</sup> voorbeelden gegeven van vloerconstructies waarmee een bepaalde totale contactgeluidislatie kan worden gerealiseerd, zie tabel 2. Voor het bereiken van het klasse 1 niveau kan bijvoorbeeld worden gekozen voor een draagvloer van ca. 650 kg/m<sup>2</sup> in combinatie met een zwevende dekvloer met een  $\Delta L_{lin}$  van 15 dB.

#### CONTACTGELUIDISOLATIE OP PRODUCTNIVEAU

##### Meetmethode

De akoestische kwaliteit van een zwevende dekvloer (combinatie van de dekvloer met de flexibele laag en een eventuele uitvullaag) kan worden bepaald door laboratoriummetingen uit te voeren conform de norm EN ISO 140-8<sup>4</sup>. Zie figuur 1 voor een schets van een dergelijke meetopstelling.

Het resultaat van de meting is een frequentieafhankelijke "contactgeluidislatieverbetering  $\Delta L$ ". Hieruit worden volgens EN ISO 717-2<sup>5</sup> de ééngetalsaanduidingen  $\Delta L_w$  en  $\Delta L_{lin}$  berekend. Voor de Nederlandse bouwpraktijk wordt de akoestische kwaliteit op productniveau beoordeeld op basis van de  $\Delta L_{lin}$  waarde.

##### Meetvoorbeeld

In figuur 2 zijn enkele voorbeelden uit het meetarchief van Peutz gegeven. Het betreft hier een gietvloer op drukvaste mineraalwolplaten. De dynamische stijfheid van de isolatielaag varieerde, afhankelijk van de dikte, tussen 11 MN/m<sup>3</sup> en 18 MN/m<sup>3</sup>. Tevens is een combinatie van 12 + 20 mm dikke mineraalwolplaten onderzocht waarbij de 20 mm plaat is

bedoeld als uitvullaag voor leidingen. Uit de meetresultaten blijkt dat met een 20 mm zachte isolatielaag onder een 40 mm gietvloer aan een streefwaarde van  $\Delta L_{lin} \geq 15$  dB kan worden voldaan.

### CONTACTGELUIDISOLATIE IN DE PRAKTIJK

*Uitgangspunten vertaling van laboratorium naar de praktijk*

In het laboratorium wordt de zwevende dekvloer opgebouwd onder optimale randvoorwaarden. In de praktijk heeft men echter te maken met aansluitingen op de omringende constructie, met leidingdoorvoeren, oneffenheden in de draagvloer e.d.. Het verschil tussen de contactgeluidisolatieverbetering in het laboratorium en in de praktijk wordt in sterke mate bepaald door de mate waarin men erin slaagt starre aansluitingen tussen de dekvloer en de omringende bouwkundige constructie te vermijden.

#### *Plaatsing separatiewanden*

In een vroeg stadium moet worden beslist of de separatiewanden op de zwevende dekvloer of op de draagvloer geplaatst moeten worden. Bevoorraden en plaatsen van de wanden tijdens de ruwbouw- of de afbouwfase? Onder een separatiewand wordt hier een niet dragende wand verstaan met een oppervlaktemassa van  $\leq 170$  kg/m<sup>2</sup>.

Vanuit akoestisch oogpunt moet rekening worden gehouden met de volgende factoren.

Bij de plaatsing van de separatiewanden op de draagvloer

- kan een goede horizontale contactgeluidisolatie tussen de kamers gerealiseerd worden;
- neemt echter door de kleinere vloerveldjes de verticale contactgeluidisolatie af;
- ontstaan bij de overgang van de kamer naar bijvoorbeeld de gang lastige details met gevaar voor contactbruggen;
- wordt de zwevende dekvloer in de afbouwfase aangebracht. Hierdoor is een betere controle op het vermijden van starre contacten bij de randaansluitingen mogelijk.

Bij de plaatsing van de separatiewanden op de zwevende dekvloer

- moet de massa van de dekvloer tenminste 100 kg/m<sup>2</sup> zijn voor een voldoende beperking van de horizontale flankerende geluidoverdracht;
- ontstaan bij de constructieve bevestiging van de separatiewanden op de bouwkundige constructie altijd in meer of mindere mate contactbruggen die de bereikbare contactgeluidisolatieverbetering beperken;



FIGUUR 3. PRAKTIJKVOORBEELD ; DRAAGVLOER MET VERSLEEPT LEIDINGEN VOOR HET AANBRENGEN VAN DE ZWEVENDE DEKVLOER

- dient rekening te worden gehouden met een lijnvormige belasting van de dekvloer.

#### MEETVOORBEELDEN

In het laboratorium wordt de te onderzoeken zwevende dekvloer aangebracht op een gestandaardiseerde vloer van ca. 140 mm massief beton. Indien in een praktijksituatie de draagvloer ook bestaat uit een massieve steenachtige constructie, dan gaan we ervan uit dat de in het laboratorium gevonden verbetering ook geldt voor de praktijksituatie. Dit is het uitgangspunt van vergelijking (1). Indien de draagvloer in de praktijk een houten vloer of een andere lichte constructie is, dan zal de verbetering minder zijn.

Door de gemeten contactgeluidisolatieverbetering in het laboratorium te vergelijken met de gemeten contactgeluidisolatie voor en na het aanbrengen van een zwevende dekvloer in de bouw, is nagegaan of bovengenoemde uitgangspunten kloppen.

#### *Praktijkvoorbeeld 1*

De opbouw van de woningscheidende vloerconstructie in dit voorbeeldproject ('t Rieshout te Zetten) is van boven naar beneden:

- Gietvloer op gipsbasis, dikte 60 mm;
- Isolerende folie, dikte 6 mm;
- Poreuze egalisatie mortel, dikte 40 mm;
- Massieve betonvloer (breedplaat), totale dikte 255 mm.

In figuur 3 is een foto van de meetsituatie voor het aanbrengen van de zwevende

dekvloer gegeven. Om een vlakke onderlaag te krijgen voor het aanbrengen van de geluidisolerende isolatielaag is hier gekozen voor een 40 mm dikke poreuze egalisatiemortel als uitvlaklaag.

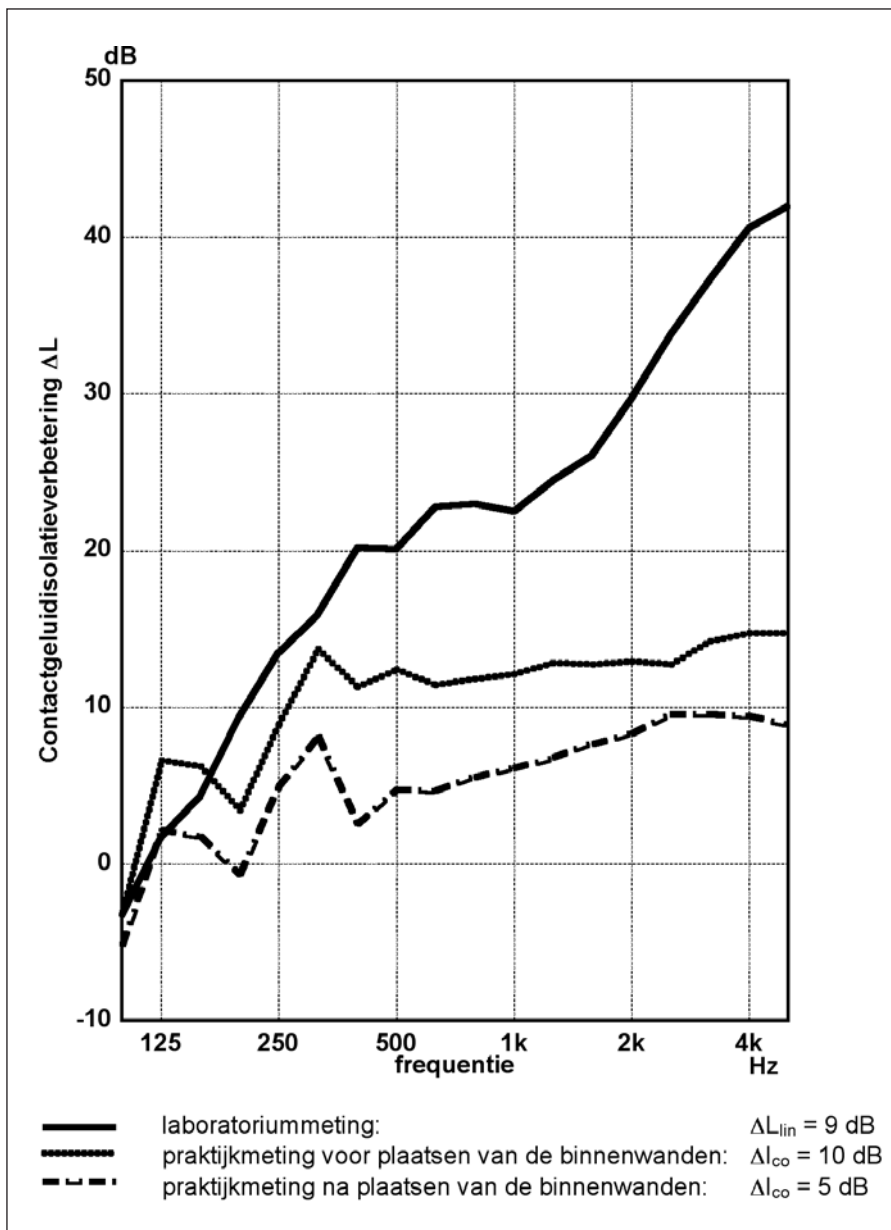
De gemeten contactgeluidisolatie van de draagvloer in de casco situatie bedraagt  $I_{co} = +5$  dB à  $+6$  dB. Na het aanbrengen van de zwevende dekvloer neemt de contactgeluidisolatie toe tot  $I_{co} = +15$  à  $+17$  dB. Dit is gemeten na het drogen van de vloer, voor plaatsing van de separatiewanden. De verbetering in de contactgeluidisolatie bedraagt dus ca.  $\Delta I_{co} = 10$  dB, zie figuur 4.

Na het plaatsen van de separatiewanden (70 mm gipsblokken) op de dekvloer neemt de contactgeluidisolatie af tot  $I_{co} = +10$  à  $+13$  dB zodat uiteindelijk een verbetering van  $\Delta I_{co} = 5$  dB is gerealiseerd. In de onderhavige situatie komt de gevonden verbetering in de praktijk (voor het plaatsen van de separatiewanden) in de lage tonen en daarmee ook in de ééngetalswaarde, goed overeen met de gevonden verbetering in het lab. De aansluiting van de separatiewanden op de omringende constructie (gelijmd en afgepigst) zorgt hier duidelijk voor de nodige contactbruggen.

#### *Praktijkvoorbeeld 2*

De opbouw van de woningscheidende vloerconstructie in het 2e praktijkvoorbeeld (project "Montevideo" te Rotterdam) is van boven naar beneden:

- Gietvloer inclusief vloerverwarming, dikte 60 mm;



FIGUUR 4. GEMETEN CONTACTGELUIDISOLATIEVERBETERING IN PROEFPROJECT 1

- Steenwollaag, dikte 20 mm;
- Massieve betonvloer, totale dikte 220 mm.

De gemeten contactgeluidisolatie van de draagvloer bedraagt hier  $I_{co} = +5$  dB. Door het aanbrengen van de hierboven omschreven zwevende dekvloer neemt de contactgeluidisolatie toe tot een waarde van  $I_{co} = +19$  à  $+24$  dB, gemeten na het plaatsen van de Metal-Stud wanden op de dekvloer. De meetresultaten zijn in tabel 3 samengevat.

Draagvloer: 220 mm beton	
Metal-Stud wanden op de zwevende dekvloer	
Laboratoriummeting zwevende dekvloer: $\Delta L_{lin} = 18$ dB	
Proefwoning, draagvloer	+ 5 dB
Met zwevende dekvloer, zonder separatiewanden	+ 23 dB
Met zwevende dekvloer, na plaatsing separatiewanden	+ 19 - 24 dB

TABEL 3. SAMENVATTING MEETRESULTATEN PRAKTIJKVOORBEELD 2

Ook in de 2e proefsituatie blijkt de gevonden verbetering in de praktijk voor het plaatsen van de separatiewanden goed overeen te komen met de gevonden verbetering in het lab. Door het plaatsen van de Metal-Stud separatiewanden neemt de contactgeluidisolatie enigszins af.

#### VLOERAFWERKING OP DE ZWEVENDE DEKVLOER

Als de draagvloer een traditionele massieve betonvloer is, dan moet voor een verhoogde geluidwering de extra contactge-

luidisolatie van de vloerafwerking komen. Verenigingen van Eigenaren schrijven vaak voor dat bij harde vloerafwerkingen een zodanige opbouw moet worden aangebracht dat de contactgeluidverbetering 10 dB bedraagt. Dat kan alleen met een "echte" verende laag.

Als de draagvloer echter is voorzien van een zwevende dekvloer, dan moet ten aanzien van de akoestische eis aan de vloerafwerking het roer volledig om. Op een zwevende dekvloer kan namelijk beter niet opnieuw een verend opgelegde vloerafwerking worden aangebracht. Als er al een zwevende dekvloer aanwezig is, dan zijn er twee verende lagen. Dit dient te worden voorkomen. Daarnaast heeft een zwevende vloerafwerking (bijvoorbeeld parket op een laag schuim) ook een belangrijk nadeel: door het lopen over de vloer wordt de losliggende lichte parketlaag gemakkelijk aangestoten. Het geluidniveau t.g.v. lopen over de vloer is in de eigen woning relatief hoog. Deze problemen kunnen worden vermeden door de toplaag te lijmen op de zwevende dekvloer.

Om inzicht te krijgen in de mate van mogelijke verslechtering door toepassing van 2 verende lagen zijn aan een representatieve zwevende dekvloer aanvullende laboratoriummetingen verricht. Hierbij werd op de zwevende dekvloer een zwevend parket aangebracht. Bij een "echte" verende laag onder de houten toplaag neemt de contactgeluidisolatieverbetering met 6 dB ( $\Delta L_{lin}$  waarde) af ten opzichte van de zwevende dekvloer zonder verende vloerafwerking. Met een schuimlaag van enkele millimeters dikte blijft het verlies in dit geval beperkt tot 2 dB. Zie figuur 5.

Om de akoestische kwaliteit van de zwevende dekvloer na de oplevering te bewaken zou door de verkoper of de Vereniging van Eigenaren een kopersinstructie kunnen worden opgesteld met bijvoorbeeld de volgende inhoud:

*Uw appartement is voorzien van een zogenaamde akoestische zwevende dekvloer. Met het aanbrengen van de zwevende dekvloeren is beoogd een tenminste 10 dB hogere contactgeluidisolatie te bereiken dan de in het Bouwbesluit gestelde minimale eis. De zwevende dekvloer is vrijgehouden van de omringende constructies en leidingen middels een zacht verend materiaal. De door u in de woningen aan te brengen vloerafwerkingen mogen geen negatieve invloed hebben op de lucht- en contactgeluidisolatie. De volgende regels dienen ondermeer in acht te worden genomen:*

a) Steenachtige vloeren (tegels, natuursteen o.d.) dienen middels geëigende katten, lij-



men o.i.d. op de dekvloer te worden aangebracht;

- b) Bij parketvloeren is verlijming op de dekvloer toegestaan. Los liggend parket gelegd op een folie of damp scherm is toegestaan mits de dikte van de folie niet meer bedraagt dan 3 mm;
- c) Bij de aansluiting op wanden, kozijnen, leidingen e.d. dient de afwerkingslaag daarvan vrijgehouden te worden.

#### SAMENVATTING

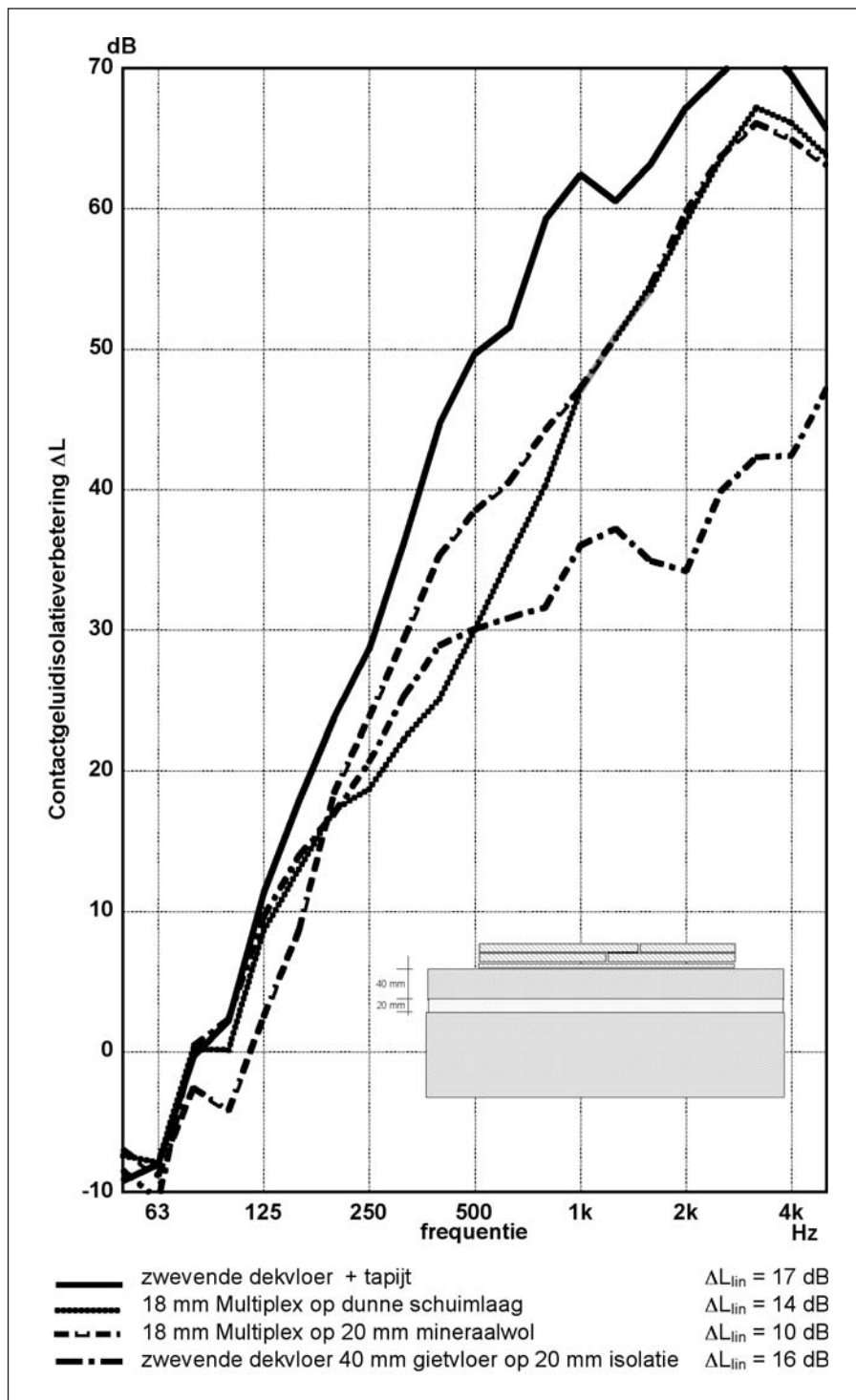
Geadviseerd wordt met een zwevende dekvloer bij voorkeur een  $I_{co} + 15$  dB doch altijd tenminste +10 dB na te streven (en niet +5 dB). Met een totale contactgeluidisolatie van  $I_{co} \geq + 15$  dB kan de toekomstige bewoners een vrijheid in vloerafwerkingskeuze worden geboden. Uit de gegeven voorbeelden blijkt dat de in het laboratorium gemeten contactgeluidisolatie verbetering van een zwevende dekvloer ook in de praktijk kan worden bereikt; mits contactbruggen worden vermeden.

Belangrijk hierbij is dat de isolerende laag wordt aangebracht op een vlakke ondergrond. Een uitvlaklaag om leidingen en oneffenheden in de betonvloer weg te werken blijkt goed te functioneren.

De vraag "moeten vanuit akoestisch oogpunt de separatiewanden op de draagvloer of op de dekvloer worden geplaatst" kan worden beantwoord met: "beide is mogelijk". In beide situaties dient als uitgangspunt te worden genomen dat de dekvloer geen star contact mag maken met de omringende constructie, niet direct via leidingen in of onder de dekvloer en ook niet indirect via buigstijve wanden geplaatst op de dekvloer. Bij toepassing van separatiewanden van bijvoorbeeld gipsblokken zal dus een zorgvuldige gedetailleerde en uitgevoerde flexibele aansluiting moeten worden gerealiseerd. Bij gipsmontagewanden is deze flexibele aansluiting reeds in het wandstelsel opgenomen.

Op een zwevende dekvloer kan beter niet opnieuw een verend opgelegde vloerafwerking worden aangebracht.

Er zijn twee argumenten om een vloerafwerking direct te verlijmen met de zwevende dekvloer. Op de eerste plaats wordt hiermee de geluidafstraling ten gevolge van loopp geluiden in de eigen woning beperkt en op de tweede plaats blijkt door twee verende lagen op elkaar de totale contactgeluidisolatie naar de benedenburen te verslechteren. De bewoners dienen, bijvoorbeeld via een kopersinstructie, te worden geïnformeerd over de wijze waarop zij hun vloerafwerking moeten aanbrengen.



FIGUUR 5.: GEMETEN CONTACTGELUIDISOLATIEVERBETERING VAN EEN VERENDE VLOERAFWERKING OP EEN ZWENDE DEKVELOER

#### LITERATUUR

- NEN 5077: 2001 – Geluidwering in gebouwen – Bepalingmethoden voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van scheidingsconstructies en geluidniveau veroorzaakt door installaties.
- Duurzaam bouwen: Nationaal pakket woningbouw, SBR-publicatie 359, januari 1996.
- NEN 1070: 1999 – Geluidwering in gebouwen – Specificatie en beoordeling van de kwaliteit.
- Gerretsen, E. (2003) Vloerbedekking en contactgeluidisolatie. TNO TPD Memorandum DGT-MEM-030057
- NPR 5070: 2005 – Nederlandse Praktijkrichtlijn Geluidwering in woongebouwen: Voorbeelden van wanden en vloeren in steenachtige draagconstructies.
- ISO 140-8:1997 Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 8: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight floor De norm ISO 140-8 is binnen alle landen van de EU aanvaard als Europese Norm EN ISO 140-8:1997
- ISO 717-2:1996 Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 2: Impact sound insulation. De norm ISO 717-2 is binnen alle landen van de EU aanvaard als Europese Norm EN ISO 717-2:1996