



Les concepts constructifs acoustiques sous la loupe

La norme NBN S 01-400-1 'Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation' détermine les exigences pour les bâtiments achevés sur les plans de l'isolation acoustique aux bruits aériens et de contact. Comme alternative à des calculs complexes, le CSTC (Centre Scientifique et Technique de la Construction) a développé une approche sous la forme de concepts constructifs. Les prestations acoustiques ont été calculées pour la plupart des concepts constructifs. Les résultats et les éventuelles mesures à prendre paraîtront prochainement dans la Note d'Information Technique «L'isolation acoustique aux bruits aériens et de contact des immeubles d'habitation». Dans cet article nous reprenons les deux concepts les plus courants et indiquons comment ils peuvent être appliqués en utilisant des éléments de plancher préfabriqués.

TRANSMISSION DES BRUITS AÉRIENS ET DE CONTACT

Pour pouvoir entendre un son, il faut que l'air soit mis en vibration. Lorsque le son est créé dans l'air, nous l'appelons son

aérien, par exemple le son de la voix. Les vibrations de l'air dans un espace sont transmises aux éléments de construction environnants. Si les éléments de construction sont eux-même mis en

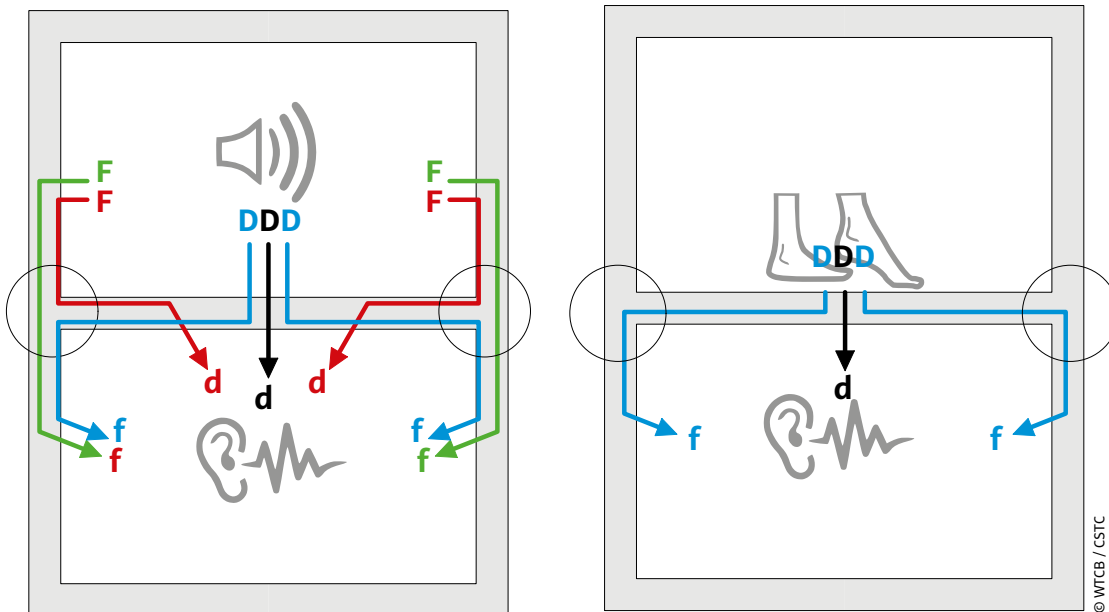
vibration, il s'agit d'un bruit de contact, par exemple des bruits de pas ou de cognement. Les vibrations dans les éléments de construction sont d'une part directement transmises à l'air des espaces voisins, i.e. la transmission directe de bruit, voir Figure 1. D'autre part, elles peuvent également être transmises via les liaisons des éléments de construction à d'autres éléments qui peuvent eux transmettre les vibrations à d'autres espaces, i.e. la transmission latérale du bruit. D'où la raison pour laquelle des bruits peuvent être perçus dans certains espaces, alors que leur source se trouve dans des espaces situés à grande distance dans le bâtiment. Les éléments de construction sont plus aisément mis en vibration directement que par l'air. De plus, des éléments de construction lourds sont plus difficiles à mettre en vibration que des éléments légers. Pour isoler des parties de bâtiment contre la transmission de bruits de contact, une mesure supplémentaire sous la forme d'une couche de réduction des vibrations est souvent nécessaire.

Akoestische bouwconcepten onder de loep

De norm NBN S 01-400-1 'Akoestische criteria voor woongebouwen' bepaalt de vereisten voor afgewerkte gebouwen op vlak van lucht- en contactgeluidsisolatie. Het bepalen van de geluidsisolatie is een complexe materie. Als alternatief op ingewikkelde berekeningen heeft het WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf) een aanpak uitgewerkt onder de vorm van bouwconcepten. Van de meest voorkomende bouwconcepten werden de akoestische prestaties berekend. De resultaten en de eventueel te nemen maatregelen verschijnen binnenkort in de Technische Voorlichtingsnota 'De lucht- en contactgeluidsisolatie van woongebouwen'. In dit artikel nemen we alvast de twee meest voorkomende concepten onder de loep en geven we aan hoe ze toepasbaar zijn met prefab vloerelementen.

LUCHT- EN CONTACTGELUIDS-TRANSMISSIE

Om geluid te kunnen waarnemen moet de lucht aan het trillen gebracht worden. Als het geluid ontstaat in de lucht noemen we dit luchtgeluid, bijvoorbeeld stemgeluid. De trillingen van de lucht in een ruimte worden doorgegeven aan de omringende bouwdelen. Indien de bouwdelen rechtstreeks aan het trillen gebracht worden spreekt men van contactgeluid, bijvoorbeeld loop- en klopgeluiden. De trillingen in de bouwdelen worden enerzijds rechtstreeks naar de lucht van de naburige ruimten afgestraald, d.i. directe geluids-transmissie (D), zie Afbeelding 1.



AFBEELDING 1
Directe en flankerende geluidstransmissie in verticale richting (links: luchtgeluid, rechts: contactgeluid)

FIGURE 1
Transmission du bruit directe et latérale dans le sens vertical (à gauche: bruit aérien, à droite: bruit de contact)

© WTCB / CSTC

Oltre la transmission du bruit directe et latérale, l'isolation acoustique entre deux espaces est déterminée par la surface de la paroi ou du plancher de séparation et le volume de l'espace de réception. A mesure que la surface de séparation augmente, davantage de bruit rayonne dans l'espace de réception et l'isolation acoustique aérienne

diminue. A l'inverse, l'isolation acoustique aérienne augmente à mesure que l'espace de réception devient plus grand. Pour l'isolation acoustique de contact, la taille de la surface de séparation ne joue aucun rôle. Le volume de réception par contre bien, où le même effet joue davantage que pour un bruit aérien.

CADRE NORMATIF

La norme NBN S 01-400-1 est actuellement en cours de révision. Cette norme définit deux niveaux de qualité: la Protection Acoustique Minimale (PAM) et la Confort Acoustique Supérieur (CAS). Dans le cas de la PAM, il s'agit d'un confort où les exigences sont destinées à satisfaire la majorité (70%)

► Anderzijds kunnen ze ook via de verbindingen van de bouwdelen doorgegeven worden aan andere bouwdelen die de trillingen naar andere ruimten kunnen afstralen, d.i. flankerende geluidstransmissie (F), zie Afbeelding 1. Vandaar dat er in bepaalde ruimten geluiden hoorbaar kunnen zijn, die afkomstig zijn van bronnen uit een veel verder gelegen ruimte in het gebouw. Bouwdelen zijn gemakkelijker rechtstreeks in trilling te brengen dan de lucht. Bovendien zijn zware bouwdelen moeilijker in trilling te brengen dan lichte. Om bouwdelen te isoleren tegen contactgeluidstransmissie is meestal een extra maatregel nodig in de vorm van een trillingdempende laag.

Naast de directe en flankerende geluidstransmissie wordt de akoestische isolatie tussen twee ruimten bepaald door de oppervlakte van de scheidingswand of -vloer en het volume van de ontvangstruimte. Naarmate de scheidingsoppervlakte toeneemt wordt er meer geluid afgestraald in de ontvangstruimte en zal de luchtgeluidsisolatie afnemen. Omgekeerd zal de luchtgeluidsisolatie toenemen naarmate de ontvangstruimte groter wordt. Voor contactgeluidsisolatie speelt de grootte van de scheidingsoppervlakte geen rol. Het volume van de ontvangstruimte daarentegen wel waar hetzelfde effect speelt als bij luchtgeluid.

NORMATIEF KADER

Momenteel wordt gewerkt aan een herziening van de norm NBN S 01-400-1. Deze norm definieert twee kwaliteitsniveaus: Minimale Akoestische Bescherming (MAB) en Verhoogd Akoestisch Comfort (VAC). In het geval van MAB gaat het om een normaal comfort waarbij de eisen zijn gericht om het merendeel (70%) van de gebruikers tevreden te stellen met een akoestische bescherming tegen normaal burengeluid. Het hoogste akoestische kwaliteitsniveau, VAC, is enkel van toepassing wanneer speciale wensen in die zin geuit worden. Het tevredenheidspercentage van de gebruikers wordt hierbij op meer dan 90% geraamd.

	MAB PAM	VAC CAS
Luchtgeluidsisolatie <i>Isolation acoustique - bruits aériens</i>	Appartements: $D_A \geq 53$ dB Appartements:	Appartements: $D_A \geq 57$ dB Appartements:
	Rijwoningen: $D_A \geq 57$ dB Maisons mitoyennes:	Rijwoningen: $D_A \geq 61$ dB Maisons mitoyennes:
Contactgeluidsisolatie <i>Isolation acoustique - bruits de contact</i>	$L_I \leq 54$ dB	$L_I \leq 50$ dB

TABEL 1 – Te verwachten prestatie-eisen in de herziene NBN S 01-400-1

TABLEAU 1 – Exigences de prestations à atteindre dans la NBN S 01-400-1 révisée

Zendruimte: elke ruimte buiten de woning.

Ontvangstruimte: elke ruimte binnen de woning, met uitzondering van een technische ruimte of inkomhal.

Espace d'émission : tout espace à l'extérieur du logement.

Espace de réception: tout espace à l'intérieur du logement, à l'exclusion de l'espace technique et du hall d'entrée.

► des utilisateurs ayant une protection acoustique contre un bruit de voisinage normal. La plus haute qualité acoustique, CAS n'est d'application que lorsque des souhaits spécifiques sont formulés. Le pourcentage de satisfaction des utilisateurs est ici estimé à plus de 90%.

Pour atteindre un certain niveau de qualité, des exigences de prestations sont imposées. Les exigences in situ relatives aux bruits aériens et de contact pour les appartements neufs et les maisons mitoyennes peuvent être trouvées au Tableau 1.

Lors de la vérification de ces valeurs, le principe vaut que les résultats qui sont de 2dB inférieurs aux exigences prescrites sont tout de même acceptables. Cette marge prend en compte les incertitudes lors de l'établissement de la prévision et la précision limitées des techniques de mesure.

Les exigences de prestations valent comme règles de bonne pratique professionnelle. Elles sont d'application pour tous les immeubles d'habitation sur le territoire belge dont la demande de permis de construire date d'après la publication de la norme.

Pour les maisons mitoyennes, seules des exigences sont posées sur le plan horizontal. Pour les appartements, des exigences sont également posées en directions verticale et diagonale. La présence de voisins au-dessus et en-dessous rend la problématique acoustique des appartements beaucoup plus complexe que celle des maisons mitoyennes. C'est notamment l'isolation du bruit de contact entre des appartements superposés qui est importante. Le risque de gêne acoustique est beaucoup plus grand dans le cas des appartements que dans celui des maisons mitoyennes, mais les attentes en matière de confort

Om een bepaald kwaliteitsniveau te bereiken worden prestatie-eisen opgelegd. Voor de lucht- en contactgeluidsisolatie van nieuwbouw appartementen en rijwoningen kunnen de in-situ eisen teruggevonden worden in Tabel 1.

Bij de toetsing van deze waarden gaat men ervan uit dat resultaten die 2 dB zwakker zijn dan de vooropgestelde eisen toch nog aanvaardbaar zijn. Deze marge heeft te maken met de onzekerheden bij het opstellen van de prognose en met de beperkte nauwkeurigheid van de meettechnieken.

De prestatie-eisen gelden als de regels van goed vakmanschap en zijn van

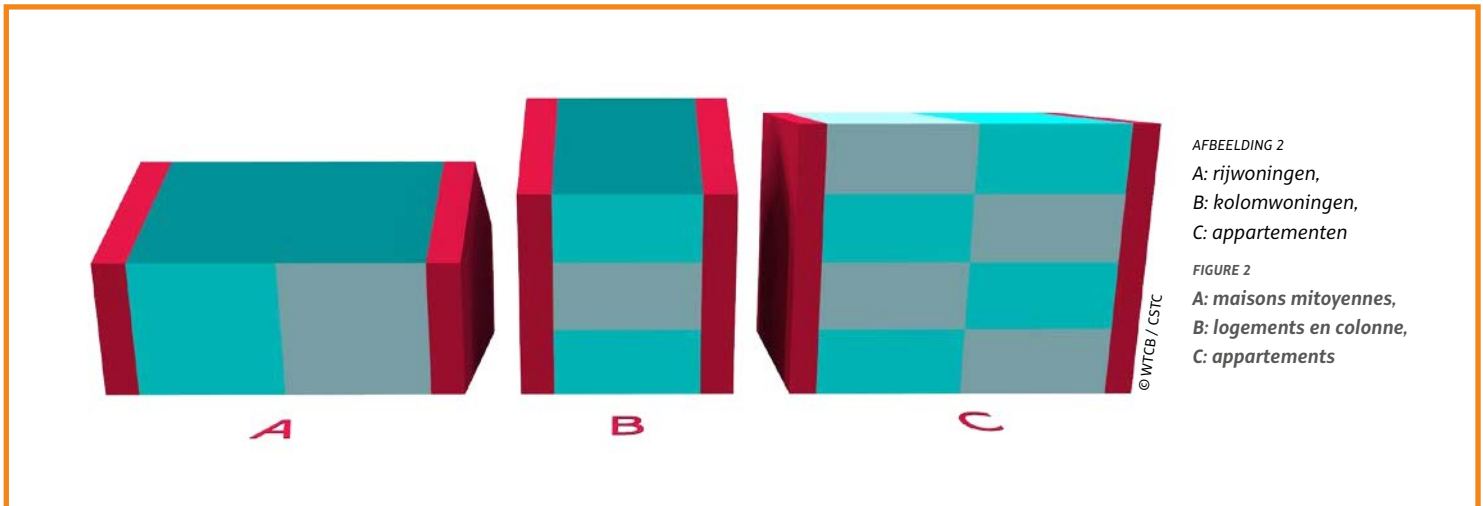
toepassing op alle woongebouwen op het Belgische grondgebied waarvan de bouwaanvraag dateert van na de verschijningsdatum van de norm.

Bij rijwoningen worden enkel eisen gesteld in horizontale richting. Bij appartementen worden ook eisen gesteld in verticale en diagonale richting. De aanwezigheid van boven- en onderburen maakt de akoestische problematiek bij appartementen namelijk een stuk moeilijker dan bij rijwoningen. Met name de contactgeluidsisolatie tussen boven elkaar gelegen appartementen is belangrijk. Het risico op akoestische hinder bij appartementen is veel groter dan bij rijwoningen, maar

het verwachtingspatroon ten aanzien van akoestisch comfort ligt bij bewoners van appartementen doorgaans iets lager dan bij bewoners van rijwoningen. Dit is één van de redenen waarom de eisen met betrekking tot luchtgeluidsisolatie tussen appartementen iets minder streng zijn dan bij rijwoningen. Een andere reden is dat hogere eisen bij rijwoningen constructief en kostenmatig eenvoudiger haalbaar zijn.

TECHNISCHE VOORLICHTINGSNOTA

In de Technische Voorlichtingsnota 'De lucht- en contactgeluidsisolatie van woongebouwen' wordt onderscheid gemaakt tussen rijwoningen, appartementen en kolomwoningen. ►



acoustique sont légèrement plus faibles pour les habitants d'appartements que de maisons mitoyennes. C'est l'une des raisons pour lesquelles les exigences relatives à l'isolation acoustique contre les bruits aériens entre appartements sont légèrement plus faibles que pour les maisons mitoyennes. Une autre raison est que des exigences plus élevées pour les maisons mitoyennes sont plus facilement réalisables sur les plans tant constructif que financier.

NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE

Dans la Note d'Information Technique «L'isolation acoustique aux bruits aériens et de contact dans les

immeubles d'habitation» une distinction est faite entre les maisons mitoyennes, les appartements et les logements en colonne. Les maisons mitoyennes sont l'une à côté de l'autre, les logements en colonne sont les uns au-dessus des autres et les appartements se trouvent les uns au-dessus et à côté des autres, voir Figure 2. Les concepts constructifs sont décrits sous forme de tableaux - nommés «check-lists» - reprenant les exigences de prestations. A côté de cela, des directives d'exécution sont également données, propres à chaque concept constructif ou d'application générale. Des exigences sont posées pour le

plancher porteur, la dalle flottante, la fondation, les parois de séparation des logements, les murs porteurs et non porteurs. Chaque concept a été calculé, tant pour l'isolation acoustique aux bruits aériens et de contact horizontaux que verticaux, pour un grand nombre de configurations, et ceci chaque fois dans la situation la moins favorable d'un petit volume de réception et d'une grande surface de séparation. Pour chaque concept constructif la catégorie PAM ou CAS est accordée, sur base d'une évaluation statistique de ces calculs, avec comme paramètre de conception le plus important, la masse surfacique des planchers porteurs. ►

Rijwoningen liggen naast elkaar, kolomwoningen liggen boven elkaar en appartementen liggen boven en naast elkaar, zie Afbeelding 2. De bouwconcepten worden via tabellen met prestatie-eisen beschreven, de zogenaamde "checklists". Daarnaast worden ook concrete uitvoeringsrichtlijnen gegeven, eigen aan elk bouwconcept of algemeen van toepassing. Er worden eisen gesteld aan de draagvloer, de zwevende vloer, de fundering, de woningscheidende wanden, de dragende wanden en de niet-dragende wanden. Zowel voor de horizontale als voor de verticale lucht-

contactgeluidsisolatie werd elk bouwconcept doorgerekend voor een zeer groot aantal configuraties en dit telkens voor de meest nadelige situatie van een klein volume van de ontvangstruimte en een grote scheidingsoppervlakte. Per bouwconcept wordt op basis van een statistische beoordeling van deze berekeningen de kwaliteitscategorie MAB of VAC toegekend, met daarbij als belangrijkste ontwerpparameter de oppervlaktemassa van de draagvloeren.

De vermelde oppervlaktemassa van de draagvloer is de waarde inclusief de

eventuele druklaag en de uitvullaag onder de trillingsdempende tussenlaag van de zwevende dekvloer. Tabel 2 geeft richtwaarden voor de minimale dikte van holle vloerelementen die nodig zijn om de gewenste oppervlaktemassa's te bekomen. Deze tabel komt niet uit de Technische Voorlichtingsnota. Voor breedplaatvloeren kan de gewenste oppervlaktemassa eenvoudig omgerekend worden naar een minimale dikte van de breedplaten plus opstortlaag en de uitvullaag. De uitvullaag is dikwijls een dekvloer uit zand-cement met een volumieke massa van 2000 kg/m³.

TABEL 2 – Richtwaarden minimale dikte holle vloerelementen in functie van de oppervlaktemassa
TABLEAU 2 – Valeurs indicatives minimales de l'épaisseur des dalles alvéolées en fonction de la masse surfacique

Oppervlaktemassa Masse surfacique [kg/m ²]	Minimale dikte holle vloerelementen Epaisseur minimale des dalles alvéolées
300	13 cm + 6 cm chape 13 cm + 4 cm druklaag/dalle de compression
350	13 cm + 7 cm chape 13 cm + 6 cm druklaag/dalle de compression
400	13 cm + 4 cm druklaag/dalle de compression + 6 cm chape 15 cm + 8 cm chape
450	13 cm + 4 cm druklaag/dalle de compression + 7 cm chape
500	13 cm + 6 cm druklaag/dalle de compression + 7 cm chape 15 cm + 4 cm druklaag/dalle de compression + 8 cm chape
550	15 cm + 6 cm druklaag/dalle de compression + 8 cm chape
600	20 cm + 6 cm druklaag/dalle de compression + 9 cm chape
650	26 cm + 6 cm druklaag/dalle de compression + 8 cm chape
700	26 cm + 6 cm druklaag/dalle de compression + 10 cm chape

Chape = een dekvloer of uitvullaag uit zand-cement (2000 kg/m³)
Druklaag = constructief beton, minimum C25/30 (2500 kg/m³)
Chape = une dalle de couverture ou une couche de remplissage en sable-ciment (2000 kg/m³)
Dalle de compression = béton de construction, minimum C25/30 (2500 kg/m³)

La masse surfacique du plancher porteur mentionnée est la valeur incluant l'éventuelle dalle de compression et la couche de nivellement sous la couche intermédiaire réductrice de vibrations de la chape flottante. Le Tableau 2 donne des valeurs indicatives pour l'épaisseur minimale des dalles alvéolées nécessaire pour obtenir la masse surfacique souhaitée. Ce tableau ne provient pas de la Note d'Information Technique.

Pour les prédalles, la masse surfacique souhaitée peut simplement être recalculée en une épaisseur minimale des prédalles, plus la couche de béton coulé et la couche de nivellement. Celle-ci est souvent constituée d'une chape en sable-ciment d'une masse volumique de 2000 kg/m³. Les prédalles et leur couche de béton coulé sont calculées avec une masse volumique de 2500 kg/m³.

Dans la plupart des cas, une chape flottante est nécessaire pour limiter la transmission des bruits de contact directs et latéraux. Celle-ci joue d'ailleurs un rôle essentiel dans l'isolation des bruits aériens. La mesure dans laquelle l'isolation des bruits de contact est améliorée par la couche intermédiaire de réduction des vibrations est appelée «la réduction de niveau des bruits de contact», ΔL_w, exprimée en dB. Les check-lists en reprennent les

Voor het beton van de breedplaten en de opstortlaag wordt gerekend met een volumieke massa van 2500 kg/m³.

In de meeste gevallen is een zwevende dekvloer noodzakelijk om de directe en flankerende contactgeluidstransmissie te beperken. Deze speelt tevens een essentiële rol bij de luchtgeluidsisolatie. De mate waarin de contactgeluidsisolatie door de trillingsdempende tussenlaag verbeterd wordt is de contactgeluidniveaureductie ΔL_w , uitgedrukt in dB. In de checklists zijn hiervoor minimumwaarden opgegeven. De ΔL_w van een trillingsdempend materiaal kan men terug vinden in de technische documentatie van het product.

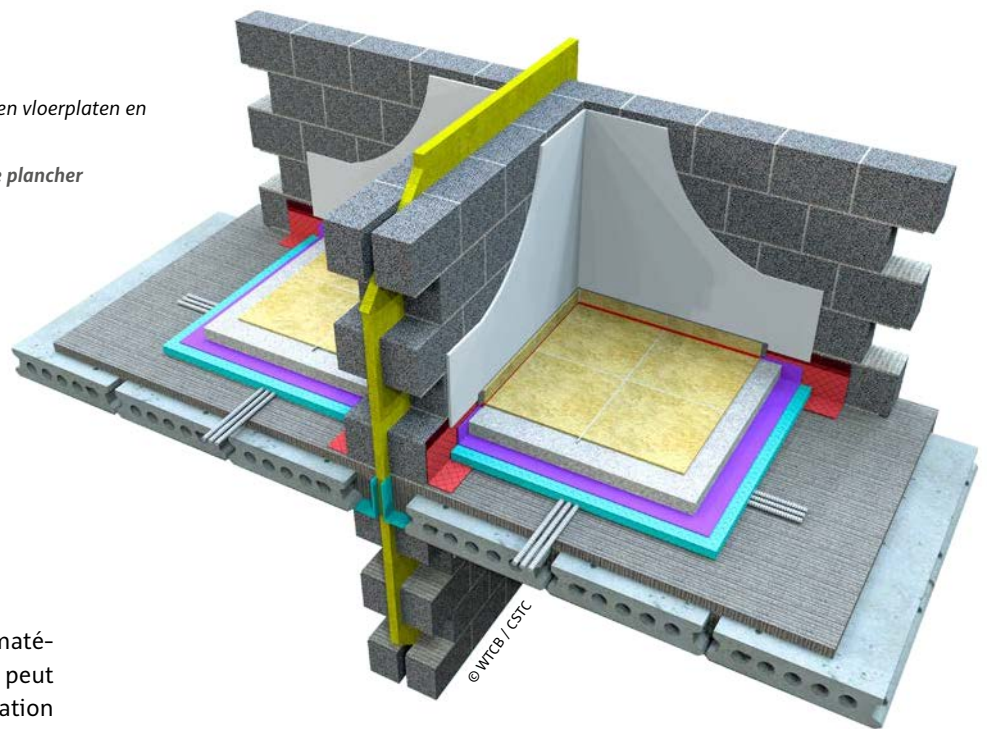
Voor de niet-dragende wanden werd in elk bouwconcept gerekend met gipsblokken van 92 kg/m² en 140 kg/m², cellenbetonblokken van 55 kg/m², cellenbetonpanelen van 75 kg/m², baksteen van 85 kg/m² en 125 kg/m², betonblokken van 180 kg/m² en een gipsplaatconstructie met twee deelwanden van dubbele gipsplaat en 4 cm minerale wol ertussen. In de checklists wordt telkens aangegeven welke niet-dragende wanden mogelijk zijn en indien een akoestische muurstrook vereist is onder deze wanden.

BOUWCONCEPTEN MET ONDERBROKEN VLOERPLATEN EN DRAGENDE ONTDUBBELDE MUREN

In deze bouwconcepten bestaan de woningscheidende wanden uit twee eenzijdig bepleisterde deelwanden met een spouw van minstens 4 cm. De spouw mag volledig opgevuld worden met een soepele, poreuze thermische isolatie. Stijve thermische isolatie mag ook gebruikt worden mits er minimaal een luchtlaag van 2 cm dik behouden blijft om elk structureel contact te vermijden. Tussen de deelwanden bestaat

AFBEELDING 3 – Bouwconcept met onderbroken vloerplaten en dragende ontdubbelde muren

FIGURE 3 - Concept constructif avec dalles de plancher interrompues et murs porteurs dédoublés.



valeurs minimales. Le ΔL_w d'un matériau de réduction des vibrations peut être retrouvé dans la documentation technique du produit.

Pour les murs non porteurs, dans chaque concept constructif, les calculs ont été effectués avec des blocs de plâtre de 92 kg/m², des blocs de béton cellulaire de 55 kg/m², des panneaux de béton cellulaire de 75 kg/m², des briques de 85 et 125 kg/m², des blocs en béton de 180 kg/m² et une construction de panneaux de plaques de plâtre avec deux parois partielles de plâtre et 4 cm de laine minérale entre les deux. La check-list indique chaque fois quels murs non porteurs sont autorisés et si une bande acoustique murale est nécessaire sous ces murs.

CONCEPTS CONSTRUCTIFS AVEC DES DALLES DE PLANCHER INTERROMPUES ET DES MURS PORTEURS DÉDOUBLÉS.

Dans ces concepts constructifs, les murs de séparation des logements sont constitués de deux murs partiels plafonnés d'un côté et un vide d'au moins 4 cm. Le vide peut être rempli complètement d'une isolation thermique souple poreuse. Une isolation thermique rigide peut également être utilisée pour autant qu'une couche d'air de 2 cm subsiste pour éviter tout contact

structurel. Entre les parois partielles aucun contact rigide n'existe, même pas des crochets. Cette séparation entre les panneaux des murs est indispensable pour limiter la transmission du bruit horizontalement et latéralement. Le plancher porteur en béton doit être posé sur chaque panneau de mur et sur tous les autres murs porteurs et doit être interrompu à hauteur du vide entre parois. La Figure 3 montre un exemple de concept constructif avec des dalles de plancher interrompues et murs porteurs dédoublés.

geen enkel hard contact, zelfs geen spouwankers. Deze scheiding tussen de deelwanden is noodzakelijk om de directe en flankerende geluidstransmissie in horizontale richting te beperken. De betonnen draagvloer moet op elk van de deelwanden en op alle andere dragende wanden opgelegd worden en dient onderbroken te worden ter hoogte van de spouw tussen de deelwanden. Afbeelding 3 toont een voorbeeld van een bouwconcept met

onderbroken vloerplaten en dragende ont dubbelde muren.

Contactbruggen ter hoogte van de oplegging van welfsels en breedplaten op de deelwanden van de woning-scheidende wanden zijn te vermijden. Dit geldt met name bij het storten van de druklaag. Dergelijke contactbruggen kunnen vermeden worden door het toepassen van metalen randprofielen of gelijkwaardig die dienst

doen als verloren bekisting. De verbindingen tussen aansluitende randprofielen moeten afgedicht worden om het lekken van betonspecie in de spouw te vermijden.

In Tabel 3 zijn de minimale oppervlaktemassa van de draagvloer (incl. uitvullaag) en de minimale ΔL_w voor de zwevende dekvloer weergegeven in functie van het materiaal van de dragende (deel)wanden. Hoewel bij de

TABEL 3 – Minimale oppervlaktemassa draagvloer en ΔL_w zwevende dekvloer voor bouwconcepten met onderbroken vloerplaten en dragende ont dubbelde muren

Dragende wanden (massa's excl. noodzakelijke pleisterlaag) Murs porteurs (masses excl. <i>couche de plâtre indispensable</i>	Rijwoningen Maisons mitoyennes VAC CAS	Appartements en kolomwoningen Appartements et logements en colonne	
		MAB PAM	VAC CAS
Volle kalkzandsteen (270 kg/m ²) <i>Blocs de silico-calcaire plein (270 kg/m²)</i>	300 kg/m ² (-)	450 kg/m ² (24 dB)	650 kg/m ² (26 dB)
Holle kalkzandsteen (200 kg/m ²) <i>Blocs de silico-calcaire creux (200 kg/m²)</i>	300 kg/m ² (-)	450 kg/m ² (24 dB)	700 kg/m ² (22 dB)
Lichte baksteen (115 kg/m ²) <i>Briques légères (115 kg/m²)</i>	300 kg/m ² (-)	600 kg/m ² (20 dB)	-
Zware baksteen (165 kg/m ²) <i>Briques lourdes (165 kg/m²)</i>	300 kg/m ² (-)	450 kg/m ² (24 dB)	650 kg/m ² (24 dB)
Lichte baksteen (115 kg/m ²) + akoestische muurstroken <i>Briques légères (115 kg/m²)</i> + <i>bandes acoustiques murales</i>	300 kg/m ² (-)	350 kg/m ² (26 dB)	550 kg/m ² (24 dB)
Zware baksteen (165 kg/m ²) + akoestische muurstroken <i>Briques lourdes (165 kg/m²)</i> + <i>bandes acoustiques murales</i>	300 kg/m ² (-)	350 kg/m ² (26 dB)	500 kg/m ² (24 dB)
Holle betonblokken (195 kg/m ²) <i>Blocs de béton creux (195 kg/m²)</i>	300 kg/m ² (-)	400 kg/m ² (24 dB)	550 kg/m ² (24 dB)
Volle betonblokken (295 kg/m ²) <i>Blocs de béton pleins (295 kg/m²)</i>	300 kg/m ² (-)	300 kg/m ² (26 dB)	500 kg/m ² (24 dB)

TABLEAU 3 – Masse surfacique minimale du plancheur porteur et ΔL_w de la chape flottante pour les concepts constructifs avec dalles de plancher interrompues et murs porteurs dédoublés

Les points de contact à hauteur des appuis des dalles alvéolées et prédalles sur les parois partielles des murs de séparation des logements sont à éviter. Ceci est valable notamment pour le coulage de la couche de compression. De tels points de contact peuvent être évités par l'utilisation de profils de bord ou équivalents, qui font fonction

de coffrage perdu. Les liaisons entre les profils de bord jointifs doivent être obturées pour éviter les coulées de béton liquide dans le vide.

Le Tableau 3 reprend la masse surfacique minimale de la dalle portante (y compris la couche de nivellement) et le ΔL_w minimum pour la chape flottante,

en fonction du matériau des murs (partiels) porteurs. Bien que pour les masses surfaciques des murs porteurs aucune (fine) couche de plafonnage n'ait été prévue, ceux-ci doivent toutefois, pour des raisons acoustiques, être plafonnés au moins d'un côté. Pour les murs non porteurs, la Note d'Information Technique doit être consultée. Dans

oppervlaktemassa's van de dragende wanden geen (dun)pleisterlagen werden inbegrepen, dienen deze omwille van akoestische redenen toch minstens éénzijdig bepleisterd te zijn. Voor de niet-dragende wanden dient de Technische Voorlichtingsnota geraadpleegd te worden. De prestatie in geval van baksteen kan verbeterd worden indien alle dragende wanden geplaatst worden op akoestische muurstroken. Op die manier wordt de flankerende geluidstransmissie gereduceerd.

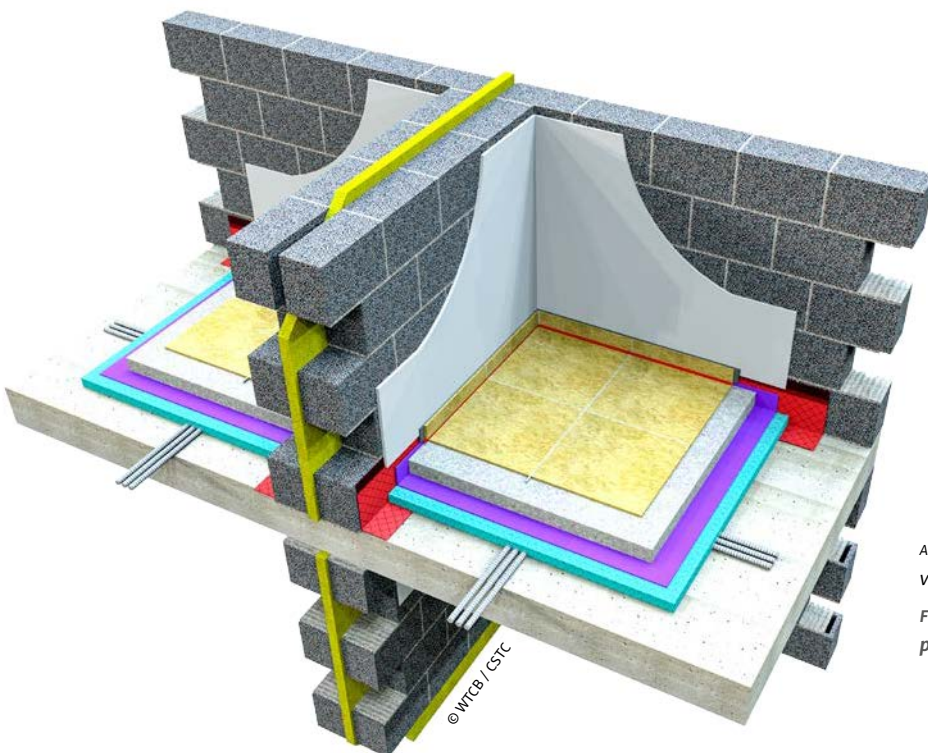
Uit de laatste twee kolommen van de tabel kunnen we afleiden dat er een minimale oppervlaktemassa van de draagvloer vereist is indien de dragende wanden bestaan uit baksteen op akoestische muurstroken of betonblokken. In beide gevallen kunnen holle vloerelementen van 13 of 15 cm dik toegepast worden om zowel kwaliteitscategorie MAB als VAC te halen in appartementen en kolomwoningen. Verder is MAB en VAC voor rijwoningen haalbaar met lichte vloeren zonder zwevende

dekvloer. In de laagste bewoonbare bouwlaag dient echter steeds een zwevende dekvloer met minimale ΔL_w van 18 dB te worden toegepast.

BOUWCONCEPTEN MET DOORLOPENDE VLOERPLATEN EN DRAGENDE ONTDUBBELDE MUREN

In dit bouwconcept bestaan de woning-scheidende wanden ook uit twee eenzijdig bepleisterde deelwanden met een spouw van minstens 4 cm. De betonnen draagvloer moet op alle andere dragende wanden opgelegd worden en is niet onderbroken ter hoogte van ontdubbelde muur. Ook hier mag er tussen de deelwanden geen enkel hard contact zijn, zelfs geen spouwankers. Afbeelding 4 toont een voorbeeld van een bouwconcept met doorlopende vloerplaten en dragende ontdubbelde muren.

In Tabel 4 zijn de minimale oppervlaktemassa van de draagvloer (incl. uitvullaag) en de minimale ΔL_w voor de zwevende dekvloer weergegeven in functie van het materiaal van de dragende wanden. Voor de niet-dragende



AFBEELDING 4 – Bouwconcept met doorlopende vloerplaten en dragende ontdubbelde muren

FIGURE 4 - Concept constructif avec dalles de plancher continues et murs porteurs dédoublés

le cas de briques, la prestation peut être améliorée si tous les murs porteurs sont posés sur des bandes acoustiques murales. De cette manière, la transmission de bruit latérale est réduite.

Nous pouvons déduire du tableau qu'une masse surfacique minimale de la dalle portante est nécessaire si les murs porteurs sont constitués de briques sur des bandes acoustiques murales ou de blocs de béton. Dans les deux cas, des dalles alvéolées de 13 ou 15 cm peuvent être utilisées pour obtenir tant la catégorie de qualité PAM que PAS dans les appartements ou

logements en colonne. De plus, PAM et PAS sont réalisables pour des maisons mitoyennes avec des planchers légers sans chape flottante. Pour le niveau le moins habitable le plus bas une chape flottante avec un ΔL_w minimal de 18 dB doit néanmoins toujours être prévue.

CONCEPTS CONSTRUCTIFS AVEC DALLES DE PLANCHER CONTINUES ET MURS PORTEURS DÉDOUBLÉS

Dans ce concept constructif les murs de séparation entre les logements sont aussi constitués de panneaux partiels plafonnés sur une face avec un vide d'au moins 4 cm. La dalle portante doit être

posée sur tous les autres murs porteurs et n'est pas interrompue à hauteur du mur dédoublé. Dans ce cas également, il ne peut y avoir aucun contact solide entre les murs partiels, même pas des crochets. La Figure 4 montre un exemple de concept constructif avec des dalles de plancher continues et des murs porteurs dédoublés.

Le Tableau 4 reprend la masse surfacique minimale du plancher porteur (couche de nivellement comprise) et le ΔL_w minimal de la chape flottante en fonction du matériau des murs porteurs. Pour les murs non porteurs,

wanden dient de Technische Voorlichtingsnota geraadpleegd te worden. De waarden in geval van zware baksteen gelden enkel indien onder- en bovenaan alle dragende wanden akoestische muurstroken voorzien worden. Andere materialen kunnen desgevallend ook tot de gewenste akoestische resultaten leiden. Vooralsnog zal de eerste versie van de TV zich beperken tot de materialen vermeld in Tabel 4.

De doorlopende vloerplaten bij bouwconcepten zonder akoestische muurstroken koppelen beide deelwanden

van de woningscheidende wanden boven- en onderaan hard aan elkaar. Ze zijn dan ook niet geschikt voor rijwoningen. MAB voor rijwoningen is wel haalbaar met akoestische muurstroken onder- en bovenaan in combinatie met zware baksteen.

AANDACHTSPUNTEN

Incorrecte dimensionering (bv. een onvoldoende ΔL_w van de elastische tussenlaag) en plaatsing van de zwevende dekvloeren (bv. geen soepele voeg tussen plint en vloertegels, onzorgvuldige plaatsing van de elastische laag, ...)

is problematisch voor zowel de lucht- als de contactgeluidsisolatie.

Indien akoestische muurstroken toegepast worden moeten ze onder, en eventueel boven, alle dragende wanden voorzien worden. Dus niet enkel ter plaatse van de deelwanden van de woningscheidende wanden. Dit wordt vaak vergeten.

Druksterkteproeven hebben aangetoond dat het gebruik van akoestische muurstroken kan leiden tot een druksterkteverlies van het metselwerk,

TABEL 4 – Minimale oppervlaktemassa draagvloer en ΔL_w zwevende dekvloer voor bouwconcepten met doorlopende vloerplaten en dragende ontdubbelde muren

Dragende wanden (massa's excl. noodzakelijke pleisterlaag) Murs porteurs (masses excl. <i>couche de plâtre indispensable</i>	Rijwoningen Maisons mitoyennes MAB PAM	Appartements en kolomwoningen Appartements et logements en colonne	
		MAB PAM	VAC CAS
Volle kalkzandsteen (270 kg/m ²) <i>Blocs de silico-calcaire pleins (270 kg/m²)</i>	-	450 kg/m ² (24 dB)	-
Holle kalkzandsteen (200 kg/m ²) <i>Blocs de silico-calcaire creux (200 kg/m²)</i>	-	450 kg/m ² (28 dB)	-
Zware baksteen (165 kg/m ²) + akoestische muurstroken <i>Briques lourdes (165 kg/m²) + bandes acoustiques murales</i>	300 kg/m ² (16 dB)	350 kg/m ² (24 dB)	400 kg/m ² (26 dB)
Holle betonblokken (195 kg/m ²) <i>Blocs de béton creux (195 kg/m²)</i>	-	350 kg/m ² (24 dB)	550 kg/m ² (24 dB) (enkel kolomwoningen) (uniquement logements en colonne)

TABLEAU 4 – Masse surfacique minimale du plancher porteur et ΔL_w de la chape flottante pour des concepts constructifs avec dalles de plancher continues et murs porteurs dédoublés

la Note d'Information Technique doit être consultée. Dans le cas des briques lourdes, les valeurs ne sont valables que si tous les murs porteurs sont prévus en-dessous et au-dessus de bandes acoustiques murales. D'autres matériaux peuvent le cas échéant également atteindre les résultats acoustiques souhaités. Pour l'instant, la première version de la NIT se limitera aux matériaux repris au Tableau 4.

Les dalles de plancher continues dans les concepts sans bandes acoustiques

murales couplent fortement entre eux les panneaux partiels des murs de séparation des logement en-dessous et au-dessus. Elles ne conviennent donc pas pour les maisons mitoyennes. La PAM est néanmoins réalisable avec des bandes acoustiques murales en-dessous et au-dessus en combinaison avec des briques lourdes.

POINTS D'ATTENTION

Un dimensionnement incorrect (p.ex. un ΔL_w insuffisant de la couche élastique intermédiaire) et la pose des dalles

flottantes (p.ex pas de joint souple entre la plinthe et les carreaux de sol, pose peu soignée de la couche élastique) sont problématiques pour l'isolation au bruit aérien et de contact.

Si des bandes acoustiques isolantes sont posées, elles doivent être prévues sous, et éventuellement sur tous les murs porteurs. Donc, pas seulement au droit des panneaux partiels des murs de séparation des logements. Ceci est souvent oublié.

afhankelijk van het type blok, het type muurstrook en van het al dan niet voorzien van een mortellaag tussen de muurstroken en de eerste laag blokken. De stabiliteit van dragende wanden op muurstroken moet daarom op voorhand bestudeerd worden door een studiebureau.

Het gebruik van akoestische muurstroken vergt specifieke maatregelen bij het plaatsen van de zwevende vloer. Om te vermijden dat de uitvullaag op de draagvloer een harde koppeling veroorzaakt tussen de muur en de

draagvloer dienen extra trillingsdempende randstroken geplaatst te worden, zie Afbeelding 5. Indien ook akoestische muurstroken op de wanden worden geplaatst moet het pleisterwerk in de aansluiting tussen de draagvloer en de wand doorgesneden worden tot op de akoestische muurstrook en vervolgens afgedicht met een overschilderbare elastische voegkit.

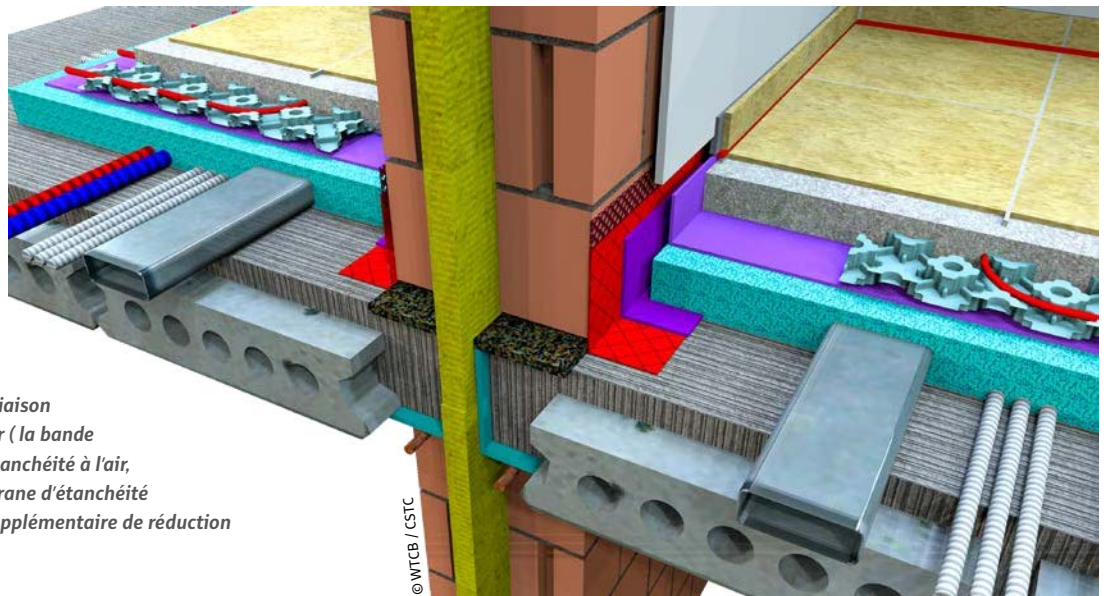
De niet-dragende wanden in appartementen en kolomwoningen moeten aan de bovenkant altijd losgekoppeld worden van de draagvloer. Dit

is eenvoudig te realiseren door de niet-dragende wanden 1 tot 2 cm lager op te metselen dan de dragende wanden. De voeg die op die manier ontstaat tussen de wanden en de draagvloer moet opgevuld worden met montageschuim. Naderhand dient in de aansluitingen tussen de niet-dragende wanden en de draagvloer het pleisterwerk doorgesneden en eveneens soepel afgekit te worden. (BHE) ●

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met het WTCB.

AFBEELDING 5 – Extra trillingsdempende randstrook ter plaatse van aansluiting tussen wand en draagvloer (de rode strook is een luchtdichtheidsmembraan, de paarse strook op het luchtdichtingsmembraan is de extra trillingsdempende randstrook)

FIGURE 5 - Bande latérale supplémentaire de réduction des vibrations au droit de la liaison entre mur et plancher porteur (la bande rouge est une membrane d'étanchéité à l'air, la bande mauve sur la membrane d'étanchéité à l'air est la bande latérale supplémentaire de réduction des vibrations)



Des essais de résistance à la compression ont montré que l'utilisation de bandes acoustiques murales peut conduire à une perte de résistance à la compression de la maçonnerie, selon le type de bloc, le type de bande murale et la pose ou non d'une couche de mortier entre les bandes murales et la première rangée de blocs. La stabilité de murs porteurs sur bandes murales doit donc être étudiée au préalable par un bureau d'études.

L'utilisation de bandes acoustiques murales nécessite des mesures spécifiques lors de la pose de la dalle

flottante. Pour éviter que la couche de nivellement ne provoque un contact solide entre les murs et le plancher porteur, des bandes supplémentaires de réduction des vibrations doivent être placées, voir Figure 5. Dans le cas où des bandes acoustiques murales sont aussi posées au-dessus des murs, le plafonnage au droit de la liaison entre le plancher porteur et le mur, doit être coupé jusqu'à la bande acoustique et ensuite obturé par un mastic élastique peignable.

Les murs non porteurs dans les appartements et les logements en colonne

doivent toujours être découplés au-dessus du plancher porteur. Ceci peut être réalisé simplement en maçonnant les murs non porteurs 1 à 2 cm plus bas que les murs porteurs. Le joint créé de cette manière entre les murs et le plancher porteur doit être rempli de mousse de montage. Par la suite, aux liaisons entre les murs non porteurs et le plancher porteur, le plafonnage est découpé et remplacé par un mastic souple. (BHE) ●

Cet article a été rédigé en collaboration avec le CSTC