

De nieuwe norm NBN S 01-400-1

Akoestische criteria voor woongebouwen



Bijlage bij WTCB-Contact nr. 13 - 1^e trimester 2007



WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

Inhoud

De nieuwe norm verandert onze bouwgewoonten	2
Geluidsisolatie tussen rijwoningen	4
Luchtgeluidsisolatie tussen appartementen	6
Contactgeluidsisolatie van homogene vloeren	8

2^e versie (januari 2008)

De nieuwe norm verandert onze bouwgewoonten

De norm NBN S 01-400-1 'Akoestische criteria voor woongebouwen' – die bijna realiteit is (het document werd naar het NBN, het Bureau voor Normalisatie, opgestuurd voor publicatie) – bepaalt de vereisten waaraan afgewerkte gebouwen moeten voldoen op het vlak van de lucht- en contactgeluidsisolatie, de gevelisolatie, het lawaai van de technische uitrustingen en de nagalmbeheersing in specifieke ruimten. Deze thematische katern reikt mogelijke oplossingen aan om te voldoen aan de nieuwe vereisten voor de lucht- en contactgeluidsisolatie tussen rijwoningen en appartementen. Deze onderwerpen zullen bovendien uitgebreid aan bod komen in de volgende edities van WTCB-Contact en de WTCB-Dossiers, waarin eveneens de gevelisolatie en de beperking van het contactgeluid via de vloer in detail besproken worden.

De voorschriften uit de nieuwe norm vervangen de overeenkomstige bepalingen uit de normen NBN S 01-400:1977 en NBN S 01-401:1987. Aangezien deze oudere documenten ook niet-residentiële gebouwen behandelen, zal een aanvulling (NBN S 01-400-2) op de norm onontbeerlijk zijn.

Deze eisen vervallen wanneer specifieke wettelijke bepalingen van toepassing zijn (bv. in de buurt van luchthavens). De criteria uit de norm gelden als regels voor de goede uitvoering van gebouwen die geheel of gedeeltelijk bestemd zijn voor bewoning en waarvan de bouw- of verbouwingsaanvraag werd ingediend na de verschijningsdatum van de norm.

1 WAAROM EEN NIEUWE NORM ?

De eisen uit een norm zijn de technische verwoording van de – in dit geval akoestische – verwachtingen die de bewoners aan een nieuwe woning stellen. Bewoners zijn soms misnoegd over de geluidsisolatie van hun woning, terwijl metingen aantonen dat de oude norm doorgaans wel degelijk gerespecteerd werd. We willen er wel op wijzen dat onze omgeving op het moment dat dit document opgesteld werd veel minder lawaaierig was, dat er beduidend minder verkeer was en dat de burens bovendien nog geen oorverdovende stereo's of surround-systemen bezaten en luisterden naar muziek op minder lage frequenties.

Tenslotte was er ook de noodzaak om de

prestaties uit te drukken met de Europese geharmoniseerde grootheden in plaats van met het Belgische systeem van categorieën.

2 AKOESTISCH COMFORT OP TWEE NIVEAUS

De huidige norm maakt een onderscheid tussen twee akoestische comfortniveaus :

- een normaal comfort dat het merendeel (70 %) van de gebruikers moet tevredenstellen zonder meerkosten te veroorzaken
- een verhoogd comfort dat van toepassing is wanneer de initiatiefnemers van het bouwproject (opdrachtgever, koper, ...) speciale

verlangens in die zin uiten of wanneer de verkoper of verhuurder dit soort comfort belooft aan de toekomstige bewoners. Wanneer aan deze eisen voldaan is, wordt het percentage tevreden bewoners op meer dan 90 % geraamd.

3 EISEN GERICHT OP HET AFGEWERKTE GEBOUW

De eisen die opgelegd worden aan het afgewerkte gebouw dienen vanzelfsprekend in rekening gebracht te worden vanaf de ontwerpfase, aangezien ze een invloed hebben op het ontwerp, de detaillering en de uitvoeringswijze.

Tabel 1 Eisen voor de luchtgeluidsisolatie tussen twee ruimten.

Zendruimte buiten de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte behalve een technische ruimte of inkomhal	$D_{nT,w} \geq 54$ dB	$D_{nT,w} \geq 58$ dB
Elke ruimte in een nieuwbouw rijwoning	Elke ruimte in een nieuwbouw rijwoning behalve een technische ruimte	$D_{nT,w} \geq 58$ dB	$D_{nT,w} \geq 62$ dB
Zendruimte binnen de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer of badkamer (indien deze geen deel uitmaakt van de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	$D_{nT,w} \geq 35$ dB	$D_{nT,w} \geq 43$ dB

Tabel 2 Eisen voor de contactgeluidsisolatie tussen twee ruimten.

Zendruimte buiten de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte behalve een technisch ruimte of inkomhal	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
Elke ruimte behalve een slaapkamer	Slaapkamer	$L'_{nT,w} \leq 54$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
Zendruimte binnen de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer of badkamer (indien deze geen deel uitmaakt van de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	–	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB

Welk niveau van akoestisch comfort men ook wil bereiken, de ontwerper en de aannemer moeten hun werk steeds zo nauwkeurig mogelijk trachten uit te voeren. Voor een normaal comfort stemmen de eisen nagevoeg overeen met deze uit de deelcategorie 'a' van de oude norm. Het bereiken van een verhoogd akoestisch comfort vraagt daarentegen doorgaans om een gespecialiseerd onderzoek.

De correlatie tussen de eisen die gesteld worden aan het afgewerkte gebouw en de karakteristieken van de bouwelementen zoals bepaald in het laboratorium, vormt het onderwerp van de normenreeks NBN EN 12354. Deze vergen echter een diepgaander akoestisch inzicht en kunnen een samenwerking met een gespecialiseerd studiebureau vereisen. Een mogelijk alternatief bestaat erin te voldoen aan de richtlijnen zoals ze uitgewerkt werden door het WTCB of door de fabrikanten.

4 AFWIJINGEN

Bij de renovatie van gebouwen kan men soms slechts zeer beperkt ingrijpen omwille van constructieve of andere beperkingen. In deze gevallen wordt aan de ontwerper aanbevolen om het mogelijke gebrek aan normaal akoestisch comfort te evalueren en zijn bevindingen schriftelijk over te maken aan de bouwheer vóór de aanvang van de werken. De bouwheer heeft er op zijn beurt baat bij om deze vaststellingen schriftelijk te melden aan de toekomstige bewoners vóór het afsluiten van een koop- of huurverbintenis.

5 AANPASSING VAN DE NORM NA DE PUBLIEKE ENQUÊTE

Naar aanleiding van de opmerkingen die geformuleerd werden tijdens de publieke enquête onderging de norm enkele lichte aanpassingen. In het algemeen werd er niet geraakt aan het globale eisenniveau, hoewel de minimale eis voor het normale comfort van gevelisolatie enigszins verlaagd werd om bepaalde, goedkope dakconstructies toe te laten in stille gebieden.

Daarnaast koos men bij de aanpassing van de norm voor een eenvoudigere aanpak in gebieden waar lawaabelastingsspieken kunnen optreden door spoor- of luchtverkeer. Er worden in de nieuwe tekst nog steeds isolatie-eisen gesteld aan de gevelvlakken van de te beschermen ruimten, maar deze worden in de nieuwe versie afgeleid uit het buitenniveau voor het gevelvlak L_A (zie tabel 5).

Dankzij deze nieuwe formuleringsmethode kan de meettolerantie van 3 dB ook echt een rol spelen in het eindresultaat.

Tabel 3 Eisen ter beperking van het uitrustingslawaai binnen de ruimte waar de lawaaibron opgesteld staat.

Ruimte	Uitrusting	Normaal akoestisch comfort $L_{A_{\text{instal},nT}}$	Verhoogd akoestisch comfort $L_{A_{\text{instal},nT}}$
Badkamer, WC	Mechanische ventilatie	≤ 35 dB	≤ 30 dB
	Sanitaire installaties	≤ 65 dB	≤ 60 dB
Keuken	Mechanische ventilatie	≤ 35 dB	≤ 30 dB
	Dampkap	≤ 60 dB	≤ 40 dB
Woonkamer	Mechanische ventilatie	≤ 30 dB	≤ 27 dB
Slaapkamer	Mechanische ventilatie	≤ 27 dB	≤ 25 dB
Technische ruimten met installaties voor minder dan 10 woningen		≤ 75 dB	≤ 75 dB
Technische ruimten met installaties voor meer dan 10 woningen		≤ 85 dB	≤ 85 dB

Tabel 4 Beperking van de overschrijding van het achtergrondgeluidsniveau binnen slaapkamers en woonkamers (leidinglawaai en/of lawaaibronnen buiten de te beschermen ruimte).

Meetruimte	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Woonkamer	Overschrijding ≤ 6 dB	Overschrijding ≤ 3 dB
Slaapkamer	Overschrijding ≤ 3 dB	Overschrijding ≤ 3 dB
Er wordt geen rekening gehouden met de overschrijdingen indien de waarde $L_{A_{\text{Smax},T}}$ -k tijdens het gebruik niet hoger is dan :		
Meetruimte	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Woonkamer	33 dB	30 dB
Slaapkamer	30 dB	28 dB

Tabel 5 Eisen voor de isolatie van een gevelvlak van een te beschermen ruimte.

Soort te beschermen ruimte	Normaal akoestisch comfort (*)	Verhoogd akoestisch comfort (*)
Woonkamer, keuken, studeerruimte en slaapkamer	$D_{\text{Atr}} \geq L_A - 34 + m$ dB en $D_{\text{Atr}} \geq 26$ dB	$D_{\text{Atr}} \geq L_A - 30 + m$ dB et $D_{\text{Atr}} \geq 30$ dB
Slaapkamer blootgesteld aan lawaabelastingsspieken tengevolge van spoor- of luchtverkeer	$D_{\text{Atr}} \geq 34 + m$ dB	
(*) De waarde m is gelijk aan 0 dB indien de ruimte één gevelvlak heeft en aan 3 dB bij twee gevelvlakken.		

Hoewel de aangepaste tekst met betrekking tot de gevelisolatie op het eerste zicht iets ingewikkelder kan ogen, biedt hij de ontwerper en aannemer terzelfdertijd een pak meer zekerheid aangezien hij een berekeningsmethode voor L_A oplegt die alle onzekerheden in verband met de geluidafschermingseffecten door het gebouw teniet doet.

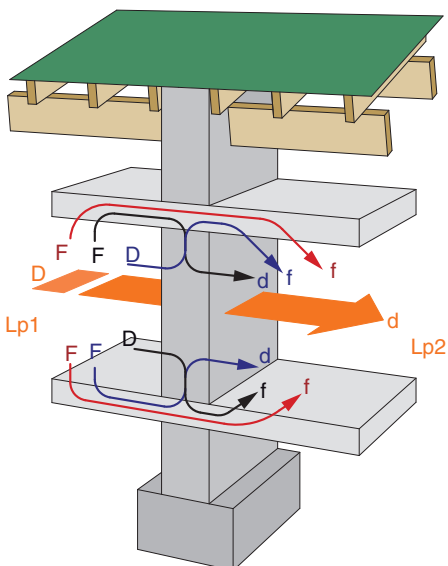
Tenslotte bevat de nieuwe tekst ook de eisen voor de samenstellende gevelelementen. Dit vereenvoudigt niet alleen de keuze van het gevelelement met de juiste akoestische prestaties, maar laat ook toe om deelverantwoordelijkheden vast te leggen die men kan toepassen indien het gevelvlak niet voldoet aan de eisen uit tabel 5. ■

Geluidsisolatie tussen rijwoningen

De normale akoestische eisen vormen een compromis tussen het werkelijke akoestische comfort in de woning en het beschikbare budget voor het project. In rijwoningen kan men ook zonder buitensporige kosten een zeer goede luchtgeluidsisolatie tot stand brengen door een ankerloze spouwmuur toe te passen (zie verder). De luchtgeluidsisolatie-eisen tussen nieuwe rijwoningen zijn dan ook 4 dB strenger dan deze tussen nieuwe appartementen. Deze strengere eisen gelden echter niet wanneer een nieuwe rijwoning gebouwd wordt naast een reeds bestaande rijwoning (zie tabel 1, pagina 2), aangezien de ankerloze spouwmuur hierbij niet optimaal kan uitgevoerd worden.

DE ENKELVOUDIGE GEMENE MUUR HEEFT AFGEDAAN ...

Het nadeel van een enkelvoudige gemene muur van 30 cm dikte ligt zowel in de beperkte isolatie tegen directe geluidsoverdracht (zie afbeelding 1, pijl D-d) als in de talrijke flankerende geluidstransmissiewegen (F-f, F-d en D-f).

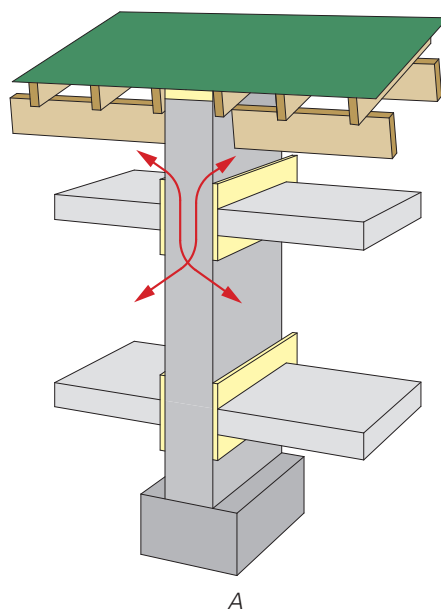


Directe transmissieweg (doorheen de scheidingswand) : D-d
Flankerende transmissiewegen : F-f, D-f, F-d

Afb. 1 De inklemming van de vloeren in de massieve gemene muur creëert belangrijke flankerende geluidstransmissiewegen.

De isolatie tegen directe geluidsoverdracht wordt hoofdzakelijk bepaald door de oppervlakttemassa van de gemene muur. Daarom zijn de 30 cm dikke gemene baksteenmuren uit 19e-eeuwse stadswoningen performanter dan de even dikke, maar veel lichtere gemene muren uit bijvoorbeeld snelbouwstenen. Indien de rijwoningen voorzien zijn van houten vloeren zoals in 19e-eeuw, blijft de flankerende geluidstransmissie beperkt. In recentere rijwoningen ligt de situatie heel wat gevoeliger : hier zijn de vloeren doorgaans opgebouwd uit steenachtige materialen, die een belangrijke flankerende geluidstransmissie kunnen veroorzaken.

Dit probleem kan deels opgelost worden door de betonnen of steenachtige vloerplaten niet op te leggen in de gemene muur (maar wel tussen de gevels en de binnenwanden bijvoorbeeld) en de verbinding met de muren volledig te verbreken zodat er enkel nog een diagonale flankerende transmissieweg blijft bestaan (zie afbeelding 2A).



A

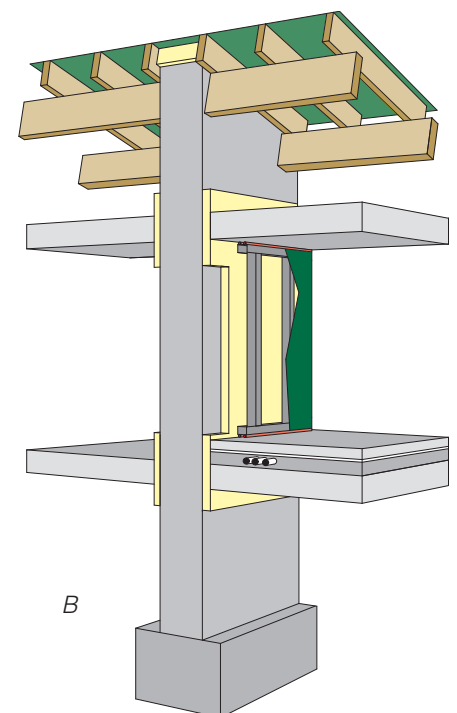
Afb. 2 De flankerende geluidstransmissie wordt verhinderd dankzij de ont koppeling van de betonnen of steenachtige betonnen vloeren (= hun niet-oplegging in de gemene muur). In de rechtse afbeelding werden extra voorzetwanden voorzien.

Dankzij deze constructieve oplossing kan men een $D_{nT,w}$ -waarde bereiken die hoger is dan of gelijk aan 54 dB voor een gemene muur met een oppervlakttemassa van meer dan 500 kg/m². Voor nieuwe rijwoningen waar een normaal akoestisch comfort vereist is, legt de norm een waarde van minstens 58 dB op. Deze waarde kan enkel bereikt worden door een beroep te doen op extra voorzetwanden (zie afbeelding 2B).

Bij al deze oplossingen is het raadzaam een soepele voeg (bv. montageschuim) aan te brengen in de aansluiting van de binnenwanden op de gemene muur.

... INTREDE VAN DE ANKERLOZE SPOUWMUUR

De techniek van de ankerloze spouwmuur houdt minder risico's in, is niet noodzakelijk duurder en leidt veelal tot aanzienlijk betere akoestische prestaties. Deze techniek doet een



B

beroep op het principe van de akoestisch geoptimaliseerde dubbele wand.

Goed uitgevoerde en ontworpen ankerloze spouwmuren halen een luchtgeluidsisolatie $D_{nT,w}$ van 64 dB en meer. Om deze prestatie te bereiken moet men aan de volgende eisen voldoen :

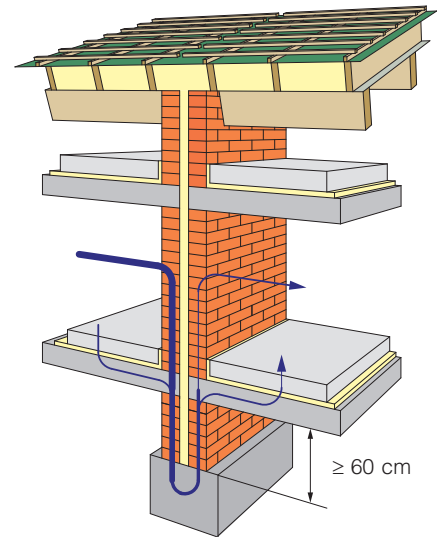
1. minstens 60 cm afstand tussen de bovenzijde van de fundering en de onderzijde van de eerste vloerplaat
2. een spouwmuur waarvan de twee wanden een ongeveer gelijke massa bezitten en waarvan de totale oppervlaktemassa minstens 450 kg/m² bedraagt en de tussenspouw minstens 4 cm breed is
3. vermijd elke doorkoppeling via spouwankers, doorlopende vloerplaten, enz.; met behulp van een trillingsdempend materiaal in de spouw kan men elk contactpunt vermijden (bv. mortelbruggen). Door de snede te laten doorlopen in het gevelmetselwerk, kan men zelfs een bijkomende verbetering tot stand brengen
4. betonnen draagvloeren steunen op beide

5. een goed uitgevoerde zwevende dekvloer op de benedenverdieping
6. verzorgde uitvoeringsdetails ter hoogte van de aansluitingen met het dak.

CONTACTGELUIDSISOLATIE TUSSEN RIJWONINGEN

Het is sterk aan te raden om in de beide rijwoningen steeds een zwevende dekvloer aan te brengen. Deze voorzorg biedt immers bijkomende garanties indien de uitvoering van de ankerloze spouwmuur te wensen overlaat en er ondanks alles nog contactpunten bestaan.

De zwevende dekvloer op de benedenverdieping vormt bovendien een beveiliging tegen de flankerende geluidstransmissies via de funderingen (afbeelding 3). Tenslotte kan men met behulp van deze oplossing ook voldoen aan de eisen voor een verhoogd akoestisch comfort indien dit vereist is. ■



Afb. 3 De structurele geluidstransmissie via de gemeenschappelijke funderingen wordt sterk ingeperkt door de oplegging van de betonvloeren in de deelwanden.

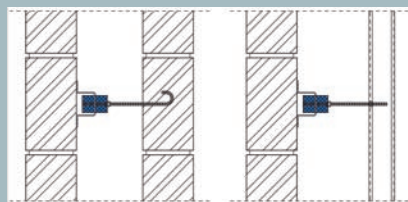
I

WACHTMUREN

Soms worden rijwoningen niet tegelijkertijd gebouwd. De eerst opgerichte woning heeft dan een wachtgevel die blootgesteld wordt aan het klimaat. Het oorspronkelijke ontbreken van een tweede wand kan niet alleen diverse hygrothermische problemen met zich meebrengen, maar ook eigendomsproblemen : hoe moet men de nieuwe eigenaar er immers van overtuigen een tweede ankerloze spouwmuur op te richten ?

Een oplossing bestaat erin om de tweede wand van de toekomstige gemene muur op te richten tijdens het bouwen van de eerste woning en er meteen een (niet-buigstijf) thermisch isolatiemateriaal in aan te brengen. De verankering van deze wand aan het eerste huis gebeurt door middel van speciale in de handel verkrijgbare trillingsontkoppelende spouwankers.

Deze methode kan later evenwel een lichte daling van de globale akoestische isolatie veroorzaken, aangezien de vloeren van de nog te bouwen rijwoning niet meer kunnen opgelegd worden in de wand van de ankerloze spouwmuur.



I

BEHANDELING VAN DE GEMENE MUUR TER HOOGTE VAN HET DAK

De slaapkamer is waarschijnlijk de plaats waar men zich het meest wil beschermen tegen burenlawaai. Bij het gebruik van een ankerloze spouwmuur kan een onverzorgde uitvoering ter hoogte van de verbinding met het dak zeer nadelige gevolgen hebben. Om een koudebrug te vermijden, mogen de muren maar doorlopen tot aan de dakbedekking. Men brengt daarom best een thermisch isolatiemateriaal met absorberende eigenschappen (poreuze materialen zoals minerale wol) aan tussen deze bedekking en het muureinde.

De geluidstransmissie is verwaarloosbaar bij traditionele hellende daken en daken met spanten, op voorwaarde dat de kepers goed aangebracht werden tegen de ankerloze spouwmuur.

Het risico op een daling van de akoestische prestatie is reëel indien het dak opgebouwd werd uit enkelschalige dakpanelen : deze mogen onder geen beding op de gemene muur rusten om de vorming van een koudebrug te vermijden.

Om de kans op een verbeterde luchtgeluidsisolatie te verhogen in de slaapkamers onder het dak, kan men een bijkomende afwerking aanbrengen op de onderzijde van de panelen en een onafhankelijk verlaagd plafond installeren uit gipskartonplaten.

Door de flankerende geluidstransmissie tussen naast en boven elkaar gelegen appartementen ligt de geluidsisolatieproblematiek moeilijker dan bij rijwoningen. Om de bouwkost aanvaardbaar te houden, liggen de eisen dan ook iets lager dan bij rijwoningen.

Luchtgeluidsisolatie tussen appartementen

1 PRESTATIES VAN ELEMENTEN IN HET LABORATORIUM EN *IN SITU*

De eisen die men moet respecteren om te kunnen genieten van een 'normaal' akoestisch comfort in een appartement ($D_{nT,w} \geq 54$ dB) stemmen nagenoeg overeen met de categorie 'IIa' uit de oude norm. De grote moeilijkheid van de nieuwe norm ligt in het vervullen van de eisen voor het 'verhoogde' akoestische comfort ($D_{nT,w}$ van 58 dB of meer). De problematiek van de flankerende geluidsisolatie wordt immers belangrijker naarmate de eisen verstrengen.

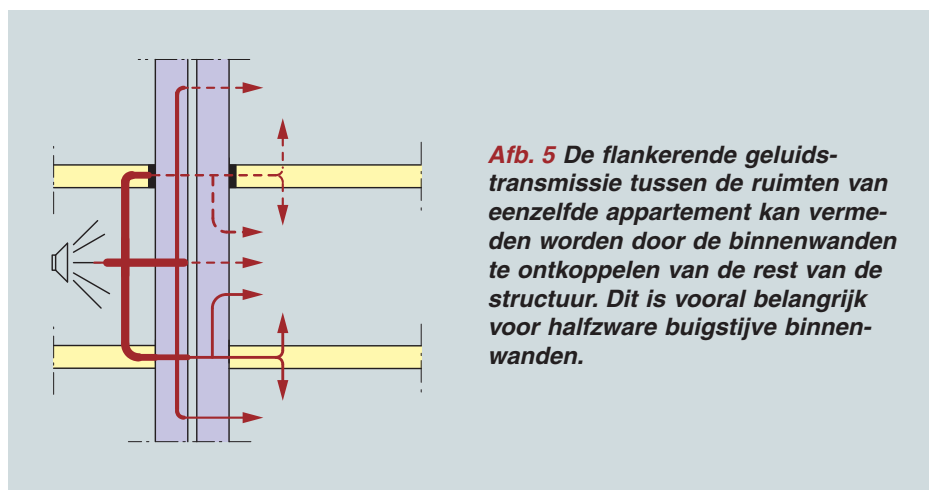
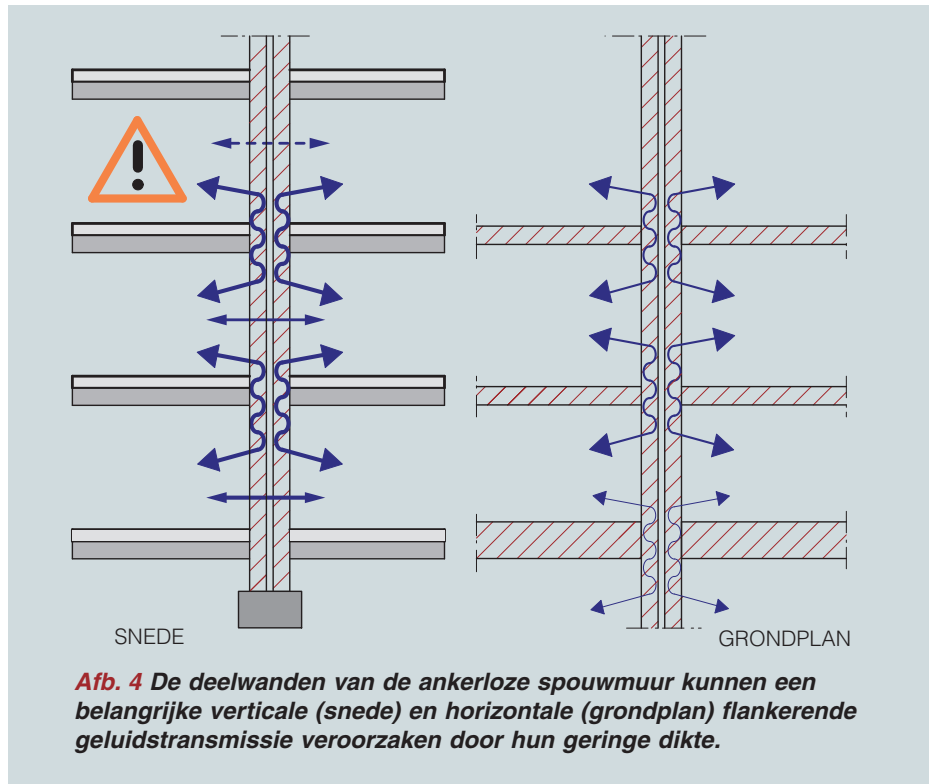
De akoestische prestaties van een gebouw (zoals de luchtgeluidsisolatie tussen twee ruimten) kunnen aan de hand van de Europese rekenmodellen (de normenreeks EN 12354) afgeleid worden uit de laboratoriumprestaties van de verschillende samenstellende elementen. Aangezien deze rekenmodellen nogal complex zijn, doet men best een beroep op een akoestisch studie bureau indien de bouwheer een 'verhoogd' akoestisch comfort wenst.

Een alternatief bestaat erin om bouwrichtlijnen (bv. deze van het WTCB) of oplossingen van de fabrikanten toe te passen. Elke afwijking in het ontwerp of de uitvoering kan echter de akoestische isolatie drastisch doen verminderen. Men mag immers niet vergeten dat het invallende geluidsvermogen bij een geluidsisolatie van 58 dB een miljoen keer kleiner is wanneer het het ontvangstlokaal bereikt.

Het is belangrijk dat de architect voldoende plaats vrijlaat voor de gemene muur en de vloer tussen de appartementen. In het ideale geval zou men voor deze beide elementen een minimale dikte van 30 cm moeten voorzien.

2 OPLOSSING MET EEN ANKERLOZE SPOUWMUUR

De oplossing met een ankerloze spouwmuur kan niet rechtstreeks toegepast worden op appartementen, aangezien er bij dit type woning



via de deelwand een belangrijke flankerende transmissie bestaat naar de boven-, onder- en naastliggende appartementen.

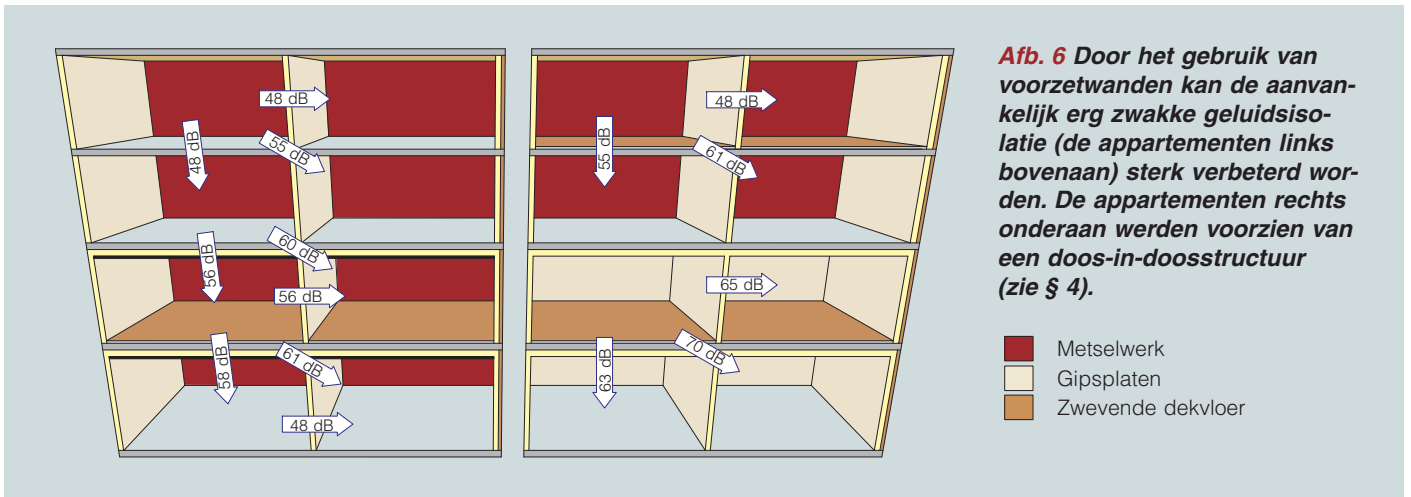
Bij de toepassing van een ankerloze spouwmuur in appartementsgebouwen dient men rekening te houden met de volgende richtlijnen :

1. de plaatsing van een wand met een opper-

vlaktemassa van meer dan 250 kg/m²

2. de oplegging van de vloerplaten (met een zo hoog mogelijke massa) in de deelwanden van de spouwmuur

3. het voorzien van een soepele aansluiting tussen de niet-dragende binnenwanden en de doorlopende deelwand van de ankerloze spouwmuur



Afb. 6 Door het gebruik van voorzetwanden kan de aanvankelijk erg zwakke geluidsisolatie (de appartementen links bovenaan) sterk verbeterd worden. De appartementen rechts onderaan werden voorzien van een doos-in-doostrucuur (zie § 4).

4. om alle flankerende transmissies tussen naastliggende appartementen te vermijden, kan men tenslotte een voorzetwand plaatsen langs beide zijden van de scheidingswand van elk appartement.

in de WTCB-Dossiers wordt hierop uitgebreid ingegaan.

Men kan deze prestaties ook behalen zonder alle wanden te voorzien van voorzetwanden. Deze oplossing is niet alleen goedkoper, maar biedt bovendien ook een beter zomercomfort dankzij de grotere thermische inertie. Een goed inzicht in het fenomeen van de flankerende geluidstransmissie is hierbij evenwel onontbeerlijk.

3 MASSIEVE STRUCTUREN

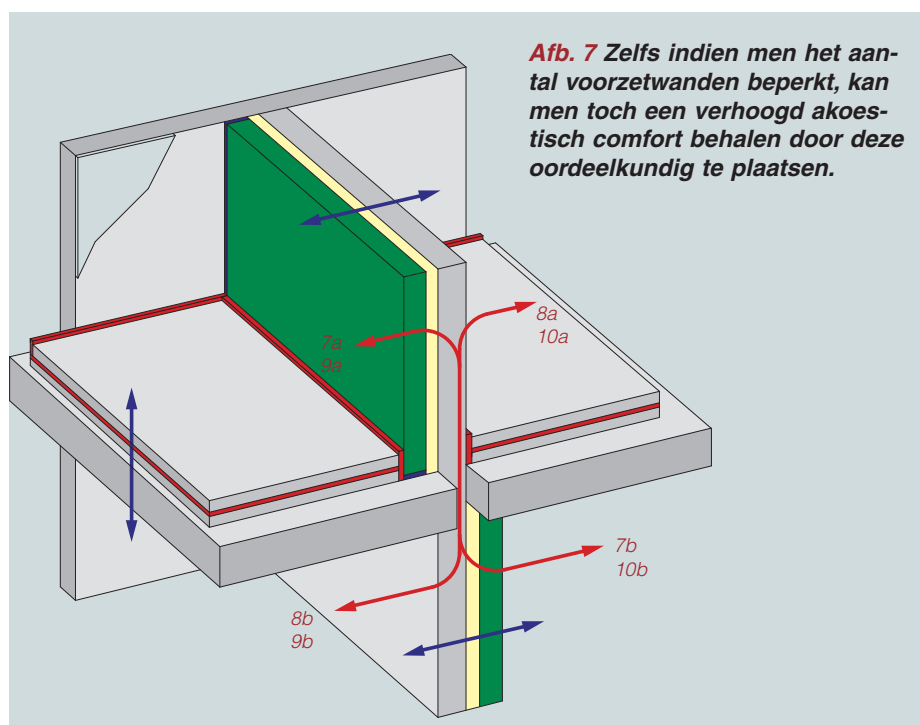
Met een massieve structuur kunnen hoge geluidsisolaties bereikt worden. Daartoe dienen de scheidingswanden en -vloeren tussen de appartementen een voldoende hoge oppervlaktemassa te bezitten, afhankelijk van de aard van de constructie (koppelingen, volumes van de ruimten, oppervlakten van de scheidingswanden, ...). Belangrijk is dat de binnenwanden van eenzelfde appartement trillingsontkoppeld worden van de scheidingswanden en -vloeren. In het artikel dat later dit jaar zal verschijnen

4 VOORZETWANDEN

Door oordeelkundig een voorzetwand te plaatsen voor een scheidingswand kan men de directe geluidstransmissie sterk beperken. De voorzetwand kan ook gebruikt worden om de flankerende transmissie tegen te houden of, omgekeerd, om de flankerende wanden af te schermen van invallend geluid. Indien men een voorzetwand plaatst voor alle muren van een ruimte, onder het plafond en boven de vloer (bv. een zwevende dekvloer), kan men een doos-in-doostrucuur realiseren (zie afbeelding 6) waarmee men een $D_{nT,w}$ -waarde kan bereiken die aanzienlijk hoger ligt dan 58 dB.

Op het schema uit afbeelding 7 kan men zien dat de voorzetwanden geschrant geplaatst werden, waardoor bepaalde flankerende transmissiewegen aanzienlijk ingeperkt worden (7a-7b, 9a-9b en 10a-10b; enkel weg 8a-8b blijft bestaan).

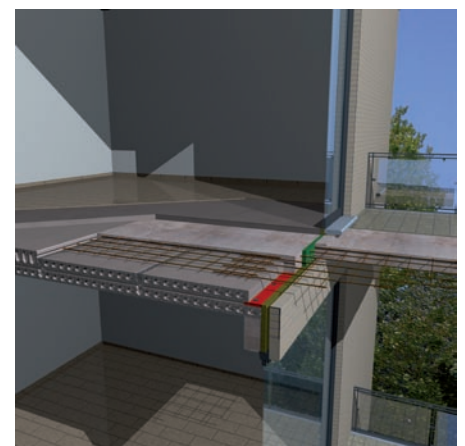
De ideale voorzetwand is voldoende zwaar, is samengesteld uit een soepel materiaal (bv. gipskartonplaten), heeft een brede spouw, gevuld met absorptiemateriaal, en is onafhankelijk van de basiswand en de rest van de constructie.



Afb. 7 Zelfs indien men het aantal voorzetwanden beperkt, kan men toch een verhoogd akoestisch comfort behalen door deze oordeelkundig te plaatsen.

5 OPLOSSINGEN VAN FABRIKANTEN

Op middellange termijn zullen aannemers ook een beroep kunnen doen op fabrieksmatige oplossingen die een 'verhoogd' akoestisch comfort opleveren (zie afbeelding 8). ■



Afb. 8 Voorbeeld van een fabrieksmatige oplossing.

Contactgeluid ontstaat tengevolge van een direct contact tussen de bron en de gebouwstructuur. Door hun grote energie kunnen deze geluiden zich voortplanten in het gebouwskelet en kunnen ze waargenomen worden tot ver buiten de naastliggende ruimten. Een goede contactgeluidsisolatie is bijgevolg onontbeerlijk, vooral in het kader van de isolatiewaarden die geëist worden in de nieuwe norm NBN S 01-400-1.

Het contactgeluid in gebouwen kan voornamelijk gedempt worden met behulp van de volgende twee technieken :

- vermindering van het lawaai aan de bron
- beperking van de voortplanting.

Om het lawaai aan de bron te kunnen inperken, moet men de energie die deze laatste naar de gebouwstructuur overdraagt, beperken door een trillingsdempend materiaal aan te brengen tussen de bron en de constructie. Dit materiaal moet met andere woorden een gedeelte van de energie absorberen, zodat het deel dat nog overgedragen wordt naar de constructie beperkt blijft. De regel is eenvoudig : hoe soepeler en dikker het materiaal, hoe meer het contactgeluid gedempt wordt.

Voorbeelden van contactgeluidsdempende oppervlakken zijn vloerbekledingen zoals vasttapijt of soepel vinyl. Harde vloerbekledingen zoals betegelingen, natuursteen of gelijmd parket leveren daarentegen bijna geen enkele winst op.

De nieuwe norm stelt echter dat de eisen in verband met het gewogen gestandaardiseerde

Contactgeluidsisolatie van homogene vloeren

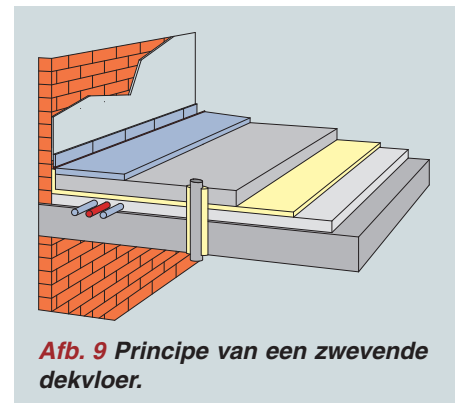
contactgeluidsniveau $L'_{nT,w}$ maximaal toegelaten waarden zijn, die niet mogen overschreden worden, ongeacht de vloerafwerking. De vermindering van het contactgeluid door middel van soepele vloerbekledingen is met andere woorden geen optie in België !

De beste oplossing bestaat dan uit het creëren van een ontkoppeling in de voortplantingsweg van de trillingsgolf naar de structuur. Deze ontkoppeling wordt meestal bewerkstelligd met behulp van een zwevende dekvloer. Deze techniek wordt als onmisbaar beschouwd in appartementconstructies, aangezien ze de contactgeluidsisolatie bijna onafhankelijk maakt van de vloerbedekkingskeuze.

Het principe van een zwevende dekvloer bestaat uit het realiseren van een (natte of droge) dekvloer die rust op een akoestische mat die werd aangebracht op een vlakke ondergrond (egaliserende deklaag op de leidingen). De doeltreffendheid van het systeem hangt niet alleen af van de keuze van de akoestische mat, maar vooral van de verzorgde plaatsing. De contactgeluidsisolatie zal onherroepelijk verminderen, indien er tijdens de uitvoering van de afwerkingslaag een scheurtje in deze mat komt of indien er een contact ontstaat tussen de dekvloer en de structuur (akoestische bruggen

ter hoogte van de doorgangen voor verwarmingsleidingen, contact van de flankerende muren met de dekvloer, de vloerbekleding of zelfs met de plinten). Erger nog, het ondoeltreffende systeem zal zich hierdoor gedragen als een klankkast voor luchtgeluid.

Wat de keuze van de akoestische mat betreft, bestaat er een hele reeks producten waarvan de akoestische prestaties gevoelig verschillen volgens de dikte en de soepelheid van het materiaal. Zo bestaan er bijvoorbeeld onderlagen uit minerale wol, soepel polyurethaanschuim, polyethyleenschuim, kurk, elastomeren, polystyreneenschuim, ... ■



Afb. 9 Principe van een zwevende dekvloer.

✉ B. Ingelaere, ir., adjunct-departementshoofd, departement 'Bouwfysica en Uitrustingen', WTCB
M. Van Damme, ing., adjunct-laboratoriumhoofd, laboratorium 'Akoestiek', WTCB
In samenwerking met : M. Blasco, C. Crispin, D. Wuyts, L. De Geetere, P. Huart

BRUSSEL	ZAVENTEM	LIMELETTE
<p>Maatschappelijke zetel</p> <p> Lombardstraat 42 B-1000 Brussel e-mail : info@bbri.be</p> <p>Algemene directie  02/502 66 90  02/502 81 80</p>	<p>Kantoren</p> <p> Lozenberg 7 B-1932 Sint-Stevens-Woluwe algemene nummers nummers publicaties  02/716 42 11  02/529 81 00  02/725 32 12  02/529 81 10</p> <p>Technisch advies Communicatie - Kwaliteit Toegepaste informatica bouw Planningstechnieken Onderzoek & Valorisatie</p>	<p>Proefstation</p> <p> Avenue Pierre Holoffe 21 B-1342 Limelette  02/655 77 11  02/653 07 29</p> <p>Onderzoek & Innovatie Laboratoria Vorming Documentatie Bibliotheek</p>