



Bouwdetails spelen een niet te onderschatten rol in het akoestische ontwerp van gebouwen. Ze hebben immers niet alleen een invloed op de geluidsisolatie ten aanzien van buitengeluiden, maar ook op de geluidsisolatie tussen de ruimten in een gebouw. Dit artikel gaat hier dieper op in en toont aan dat de in de norm vastgelegde comfortniveaus voor akoestische isolatie mits een doordachte keuze en een aangepaste uitwerking van de bouwdetails binnen handbereik liggen.

De invloed van bouwdetails op de akoestische isolatie van gebouwen

1 Lucht- en contactgeluiden

Bij akoestische isolatie moet er in de eerste plaats gekeken worden naar de aard van de geluiden waartegen we ons wensen te isoleren. In functie van de geluidsbron wordt er een onderscheid gemaakt tussen luchtgeluiden en contactgeluiden:

- **luchtgeluiden** ontstaan in de lucht en worden via luchtrillingen doorgegeven aan de gebouwstructuur (bv. stemgeluid, geluiden van radio, televisie en verkeer)
- **contactgeluiden** zijn daarentegen het gevolg van het contact tussen voorwerpen en bouwelementen en veroorzaken een rechtstreekse trilling van de gebouwstructuur (bv. loopgeluid, het geluid van schuivende stoelen of vallende voorwerpen).

Een ander onderscheid kan gemaakt worden al naargelang de geluidsbronnen zich buiten of binnen het gebouw bevinden. We spreken dan respectievelijk van **gevelgeluidsisolatie** (§ 3) en van **geluidstransmissie tussen twee ruimten** (§ 4). Het begrip 'bouwdetail' zal in beide gevallen een verschillende akoestische invulling krijgen.

2 Bouwakoestische normen

In België worden de prestatie-eisen voor de gevelgeluidsisolatie en de lucht- en contactgeluidsisolatie in gebouwen vastgelegd in een aantal normen die onderverdeeld zijn op basis van het gebouwtype. Zo verscheen in 2008 de norm NBN S 01-400-1 die de akoestische criteria voor woongebouwen vastlegt. In 2012 verscheen er een gelijkaardige norm voor schoolgebouwen (NBN S 01-400-2).

Momenteel wordt er gewerkt aan een derde deel (NBN S 01-400-3), waarin de prestatie-eisen voor de overige niet-residentiële

A | Voorbeelden om het onderscheid tussen de begrippen 'luchtdicht' en 'geluidsdicht' te illustreren.

Criterium		Luchtdicht?	
		ja	nee
Geluidsdicht?	ja	siliconenkitvoeg, bepleistering	akoestisch gedempt ventilatierooster
	nee	dunne folie, PUR-op-schuiming	open kier, poreus metselwerk

gebouwtypes opgenomen zullen worden. Vooral nog dient men er in deze context echter nog steeds de oude normen NBN S 01-400 (1977) en NBN S 01-401 (1987) op na te slaan.

In de norm voor woongebouwen (NBN S 01-400-1) wordt er een onderscheid gemaakt tussen twee comfortniveaus, namelijk een **normaal akoestisch comfort** (NAC) en een **verhoogd akoestisch comfort** (VAC). Het eerste kan beschouwd worden als het minimale kwaliteitsniveau, waarbij minstens 70 % van de gebruikers tevreden zijn met de behaalde lucht- en contactgeluidsisolatie onder een normale geluidsbelasting voor traditionele, zware en steenachtige bouwwijzen (i). Het tweede mikt op een tevredenheid bij meer dan 90 % van de gebruikers (zie [WTCB-Dossier 2012/2.18](#)).

In de volgende delen van de nieuwe normenreeks zal er slechts sprake zijn van één prestatieniveau. De hierin geformuleerde eisen zullen echter wel verscherpt worden telkens als er strengere akoestische randvoorwaarden van toepassing zijn.

3 Gevelgeluidsisolatie

3.1 Gevelbouwdetails

Als we de luchteluidsisolatie tussen een ruimte en de buitenomgeving even onder

de loep nemen, moeten we vaststellen dat het bereikte isolatieniveau sterk beperkt kan worden door de 'akoestisch zwakkere' gevelelementen (bv. vensters, ventilatieopeningen en dakconstructies). In omgevingen met een grotere geluidsbelasting zou er dan ook geopteerd moeten worden voor de akoestisch verbeterde varianten van voornoemde bouwelementen. Naarmate de akoestische prestaties van deze elementen verbeteren, zal ook hun correcte onderlinge aansluiting en hun aansluiting op de rest van de ruwbouw belangrijker worden. Dergelijke aansluitingen kunnen beschouwd worden als lineaire akoestische bouwdetails. Een puntsgewijze ventilatiedoover kan op zijn beurt beschouwd worden als een punctueel akoestisch bouwdetail.

Daar waar slecht uitgevoerde bouwdetails in een energetische context leiden tot bijkomende warmteverliezen of luchtlekken, kunnen ze in een akoestische context resulteren in geluidlekken. In dit verband is het belangrijk om aan te stippen dat een luchtdichte aansluiting niet noodzakelijk geluidsdicht is en omgekeerd. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van de voorbeelden uit tabel A.

3.2 Classificatie van de gevelbouwdetails

De norm NBN S 01-400-1 legt strengere pres-

(i) De prestatie-eisen uit de norm NBN S 01-400-1 laten daarentegen niet toe om een voldoende hoog akoestisch-comfortniveau voor lichte bouwwijzen te garanderen.



tatie-eisen op voor de gevelgeluidsisolatie naarmate de gevelvlakken aan een sterkere geluidsbelasting onderworpen worden. Zo worden er in de norm vier **buitenlawaai- klassen** beschreven. Het spreekt voor zich dat sommige gevelbouwdetails niet langer toepasbaar zijn als het omgevingslawaai een bepaalde drempelwaarde overstijgt. Het kan met andere woorden nuttig zijn om de verschillende gevelbouwdetails te beoordelen naargelang van hun bruikbaarheid in de voornoemde buitenlawaai- klassen (tabel B). De prestatiebeoordeling zou in deze context toegekend kunnen worden aan details van gebouwen die aan geen enkele eis moeten voldoen.

3.3 Gevelbouwdetail tussen een venster en een spouwmuur

Bij wijze van voorbeeld stelt afbeelding 1 een verticale doorsnede voor van een thermisch performant gevelbouwdetail, meer bepaald de aansluiting tussen een venster en een spouwmuur.

Indien men voor dit detail echter zou opteren voor een dagkantafluiting uit lichte materialen, in combinatie met een lichte, stijve spouwvulling, zou het enkel nog in een buitenlawaai-klasse 1 toegepast kunnen worden.

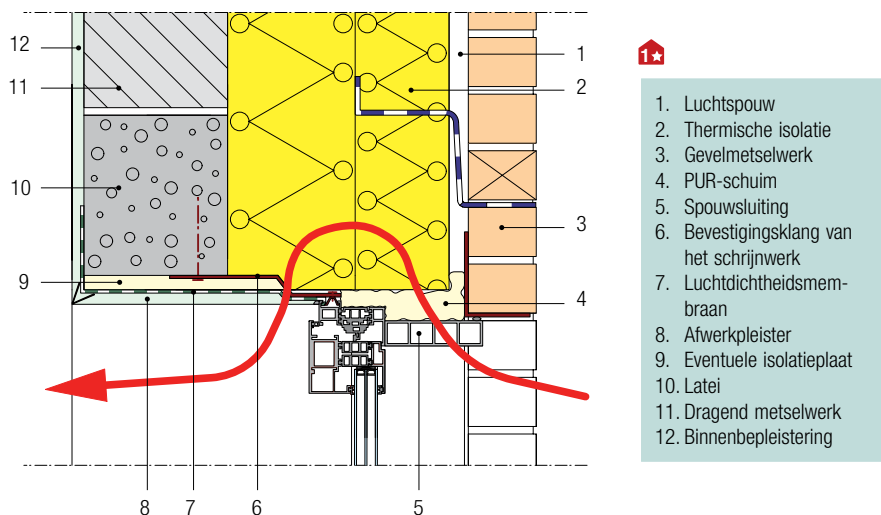
4 Lucht- en contactgeluids- transmissie in gebouwen

4.1 Bouwdetails in gebouwen

In § 1 zagen we dat de trillingen in bouwelementen zowel door luchtgeluidsbronnen als door contactgeluidsbronnen opgewekt kunnen worden. Deze trillingen worden enerzijds door de bouwelementen als waarneembaar geluid naar de naburige ruimten afgestraald. Anderzijds kunnen ze ook via de elementenverbindingen aan de andere bouwelementen doorgegeven worden, die de trillingen wederom naar de andere ruimten van het gebouw kunnen afstralen. Vandaar dat er in bepaalde ruimten geluiden hoorbaar kunnen zijn, die afkomstig zijn van bronnen uit een veel verder afgelegen ruimte. Vanuit een akoestisch oogpunt kunnen de lineaire bouwdetails – waarin er doorgaans twee tot vier verschillende elementen samenkomen – met andere woorden beschouwd worden als ‘verkeerswisselaars’ voor de voortplanting van trillingen doorheen de gebouwstructuur.

B | Toepassingsgebied van de bouwdetails in functie van de *in situ* te behalen gevelgeluidsisolatie om in een woonkamer, die slechts aan één zijde blootgesteld wordt aan buitenlawaai, te kunnen voldoen aan een normaal akoestisch comfort (NBN S 01-400-1).

Buitenlawaai-klasse	Beschrijving	Minimale gevelgeluidsisolatie (NAC)
1	Rustige landelijke wegen, rustige verkavelingen met plaatselijk verkeer of stadsstraten met beperkt plaatselijk verkeer	$D_{Atr} \geq 26$ dB
2	Geasfalteerde stadsstraten met normaal verkeer, met één rijstrook per rijrichting	$D_{Atr} \geq 31$ dB
3	Druk traagrijdend verkeer	$D_{Atr} \geq 36$ dB
4	Stadsstraten met zeer intens verkeer, drukke wegen met een betonnen wegdek, nationale wegen, invalswegen naar grotere steden en verbindingswegen met regelmatig zwaar verkeer naar industrieterreinen	$D_{Atr} \geq 43$ dB



1 | Thermisch performante aansluiting tussen een venster en een spouwmuur. De rode pijl geeft het mogelijke geluidslek weer.

4.2 Directe en indirecte geluidstransmissie

Bij de lucht- en contactgeluidstransmissie tussen twee aangrenzende ruimten wordt er vaak – ten onrechte – alleen maar gedacht aan de directe transmissie van geluiden via de gemene wand of vloer. Het geluid kan evenwel ook via andere indirecte transmissiewegen naar de aangrenzende ruimte doordringen. Het aandeel van de indirecte transmissie in de totale geluidstransmissie neemt toe naarmate de directe geluidsisolatie van de scheidingsconstructie groter wordt. De indirecte transmissie zal in voorkomend geval dus bepalend zijn voor de maximaal haalbare geluidsisolatie *in situ*.

Indirecte geluidstransmissie kan niet alleen gebeuren via een trillingsoverdracht van het ene bouwelement naar het andere (d.i. **flankerende geluidstransmissie**), maar ook via **omloopgeluid** (d.i. de overdracht van geluiden via aangrenzende ruimten, de buitenomgeving of het ventilatiesysteem) (zie hiervoor **WTCB-Dossier 2013/3.16**). Deze laatste problematiek komt in dit artikel echter niet verder aan bod.

De hoeveelheid trillingen die proportioneel doorgegeven wordt in het geval van een flankerende geluidstransmissie is ondermeer afhankelijk van het type bouwdetail (T-, kruis- of hoekverbinding) en de massaverhoudingen van de bouwdeelen die hierin samenkomen. In

de normenreeks NBN EN 12354-1 tot -5 zijn er rekenmodellen voor deze complexe materie terug te vinden. De flankerende geluidstransmissie zal in veel gevallen kleiner worden naarmate de betrokken bouwelementen zwaarder zijn.

De meeste flankerende geluidstransmissiewegen kunnen grotendeels uitgeschakeld worden door de bouwelementen ter hoogte van de bouwdetails via een trillingsnede te ontkoppelen. De flankerende geluidstransmissie kan eveneens beperkt worden door de plaatsing van een ontkoppelde voorzetconstructie vóór het betrokken bouwelement aan de zend- en/of de ontvangstzijde. Verder in dit artikel worden beide strategieën uitvoeriger beschreven.

4.3 Luchtgeluidstransmissie

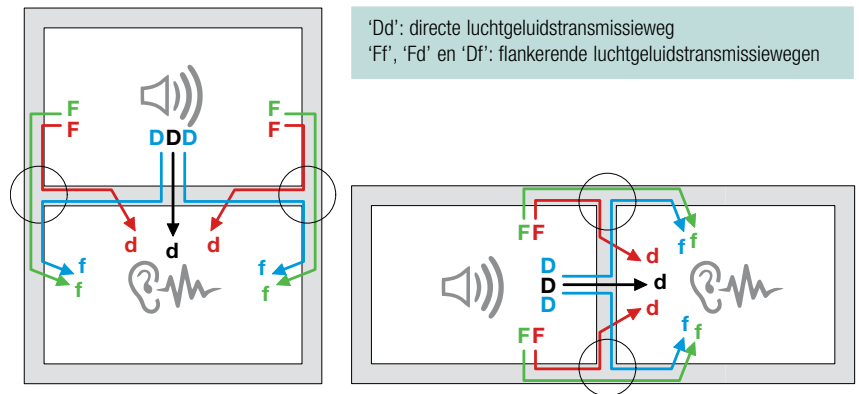
Bij directe luchtgeluidstransmissie tussen twee aangrenzende ruimten zorgen de geluidsgolven ervoor dat de scheidingsconstructie (vloer of wand) aan de zenzijde aan het trillen gebracht wordt. De scheidingsconstructie zorgt er op haar beurt voor dat de trillingen opnieuw als geluid afgestraald worden aan de ontvangstzijde. In afbeelding 2 wordt deze **directe transmissieweg** aangeduid door de zwarte pijl en de letters 'Dd'.

De **flankerende transmissiewegen** tussen twee aangrenzende ruimten worden in afbeelding 2 aangeduid met behulp van gekleurde pijlen in de twee zichtbare bouwdetails van iedere doorsnede. Teneinde de geluidstransmissiewegen duidelijk te kunnen beschrijven, worden de wanden aan de zenzijde aangeduid met een hoofdletter en deze aan de ontvangstzijde met een kleine letter. De scheidingselementen worden benoemd met de letters 'D' en 'd', de flankerende wanden of vloeren met de letters 'F' en 'f'.

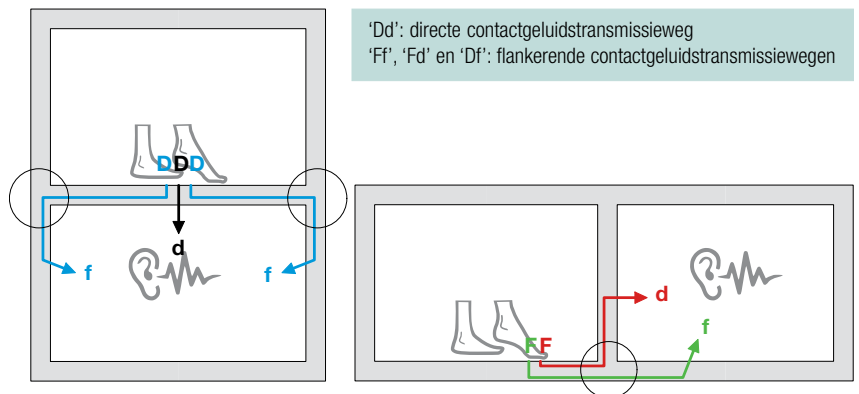
Voor een ruimte die begrensd wordt door vier wanden (meer bepaald twee muren, een plafond en een vloerplaat) die doorlopen naar de aangrenzende ruimte, ontstaan er bijgevolg 12 flankerende luchtgeluidstransmissiewegen (drie transmissiewegen per bouwdetail: 'Ff', 'Fd' en 'Df') en één directe luchtgeluidstransmissieweg ('Dd').

4.4 Contactgeluidstransmissie

Bij contactgeluidstransmissie worden de bouwelementen (vloeren, trappen) recht-



2 | Luchtgeluidstransmissiewegen in verticale (links) en horizontale richting (rechts). Het luchtgeluid dringt door naar de aangrenzende ruimte via de directe transmissieweg ('Dd'), maar ook via 12 flankerende transmissiewegen (drie per bouwdetail). Op deze afbeelding zijn er per richting telkens maar twee bouwdetails voorgesteld.



3 | Contactgeluidstransmissiewegen tussen twee boven (links) en twee naast (rechts) elkaar gelegen ruimten. Bij de boven elkaar gelegen ruimten zijn er behalve de directe transmissieweg ('Dd') ook nog maximaal vier flankerende transmissiewegen ('Df') (één per bouwdetail). Op deze afbeelding worden er slechts twee van de vier bouwdetails voorgesteld. Bij de naast elkaar gelegen ruimten zijn er alleen twee flankerende transmissiewegen ('Fd' en 'Ff').

streeks aan het trillen gebracht. Bij boven elkaar gelegen ruimten worden deze trillingen niet alleen afgestraald door de plafondplaat (**directe contactgeluidstransmissie**), maar ook door alle wanden die in contact staan met de plafondplaat. Deze **flankerende contactgeluidstransmissie** naar de onderliggende ruimte komt per bouwdetail slechts via één enkele transmissieweg tot stand: namelijk via de weg 'Df' van de vloerplaat naar de dragende wand. Bij een vierzijdig opgelegde vloerplaat leidt dit tot maximaal vier flankerende transmissiewegen. Dit betekent echter geenszins dat de flankerende contactgeluidstransmissie verwaarloosbaar zou zijn. Doordat de trillingen rechtstreeks in de vloerstructuur geïnjecteerd worden, zal de grootte ervan immers enkele malen groter zijn dan bij een luchtgeluidstransmissie. De plaatsing van een verlaagd plafond alleen zal daarom niet volstaan om een toereikend akoestisch comfort te bekomen. Alle appar-

tementsvloeren moeten bijgevolg uitgerust worden met een voldoende zware zwevende dekvloer die rust op een laag met toereikende trillingsdempende eigenschappen. Zoals blijkt uit afbeelding 3, is dit een efficiënte maatregel om zowel de directe als de flankerende geluidstransmissie aan de bron gevoelig te verminderen. De plaatsing van de zwevende dekvloer dient uiterst zorgvuldig te gebeuren, aangezien deze ook een cruciale rol te spelen heeft in het verhaal van de luchtgeluidsisolatie (zie [WTCB-Dossier 2009/3.15](#)).

Tussen twee naast elkaar gelegen ruimten is er slechts één relevant bouwdetail (namelijk de intersectie tussen de gemene muur en de vloerplaat) en kan men in totaal slechts twee flankerende contactgeluidstransmissiewegen onderscheiden, namelijk 'Ff' en 'Fd'. Bij een onzorgvuldige uitvoering van de zwevende dekvloer, zal het verhoorde akoestische comfort echter ook hier meestal niet bereikt worden.



4.5 Sleutelrol van bouwdetails in akoestische bouwconcepten

Om te komen tot een goede geluidsisolatie tussen twee ruimten volstaat het niet om louter en alleen maar een optimaal geïsoleerde gemene muur of vloer te voorzien. Er moet ook nagedacht worden over de flankerende geluidstransmissiewegen. De geluidsisolatie *in situ* kan **berekend** worden aan de hand van de normen NBN EN 12354-1 en -2 en op basis van de in het laboratorium bepaalde producteigenschappen van de samenstellende elementen van de constructie. Dit is een vrij complex proces dat nog niet toepasbaar is op alle types bouwdetails en waarvoor er een doorgedreven akoestische kennis vereist is.

Als alternatief voor deze berekeningen zou men eveneens zijn toevlucht kunnen nemen tot de 'robust details'-aanpak (voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar de desbetreffende TV die momenteel in voorbereiding is). Het gaat hier om **bouwconcepten** die ontwikkeld werden voor de woningbouw en gebaseerd zijn op courante bouwwijzen, waarbij er technische eisen aan de bouwdelen opgelegd worden zodat men het vereiste comfortniveau (NAC of VAC) kan behalen op basis van veilige berekeningen. De bouwconcepten maken gebruik van specifieke bouwelementen en uitvoeringsdetails (bv. funderingen, zwevende vloeren, dakaansluitingsdetails).

4.6 Invloed van bouwdetails op de geluidsisolatie tussen appartementen

In tabel C (pp. 22-23) wordt de invloed van de uitwerking van de bouwdetails 'vloer-scheidingswand', 'vloer-dragende muren' en 'dragende muren-scheidingswand' op het te verwachten akoestische-comfortniveau voor verschillende appartementconcepten onderzocht. Zowel de horizontale als de verticale geluidsisolatie ten aanzien van lucht- en contactgeluiden wordt hierbij geanalyseerd.

In tabel D worden er een aantal voorbeelden van materialen opgegeven waarmee het mogelijk is om de in tabel C vermelde minimale oppervlaktemassa's te bereiken.

Tabel E herneemt de eisen uit de norm NBN S 01-400-1 die toelaten om te voldoen aan de prestatiecriteria voor een normaal en een verhoogd akoestisch comfort tussen appartementen (WTCB-Dossier 2012/2.18).

D | Voorbeelden van materialen waarmee het mogelijk is om de in tabel C vermelde minimale oppervlaktemassa's te bereiken (*).

Minimale oppervlaktemassa	Mogelijk materiaal
700 kg/m ²	30 cm gewapend beton
600 kg/m ²	26 cm gewapend beton
500 kg/m ²	22 cm gewapend beton
400 kg/m ²	17 cm gewapend beton
370 kg/m ²	21 cm kalkzandsteenelementen
300 kg/m ²	13 cm gewapend beton
260 kg/m ²	15 cm kalkzandsteenelementen / 14 cm zware volle betonblokken
200 kg/m ²	15 cm lichte kalkzandsteenblokken / 14 cm zware holle betonblokken
160 kg/m ²	14 cm zware snelbouwsteen / 10 cm zware kalkzandsteenblokken
125 kg/m ²	14 cm snelbouwsteen

(*) Voor de scheidingsdeelwanden en dragende wanden wordt er uitgegaan van de veronderstelling dat er ook steeds een pleisterlaag aanwezig is.

E | Prestatiecriteria voor een normaal en een verhoogd akoestisch comfort tussen appartementen volgens de norm NBN S 01-400-1.

Zendruimte buiten de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort (NAC)	Verhoogd akoestisch comfort (VAC)
Elke ruimte	Elke ruimte behalve een technische ruimte of een inkomhal	<ul style="list-style-type: none"> Luchtgeluidsisolatie: $D_{nT,w} \geq 54$ dB Contactgeluidsisolatie: $L'_{nT,w} \leq 54$ dB (*) 	<ul style="list-style-type: none"> Luchtgeluidsisolatie: $D_{nT,w} \geq 58$ dB Contactgeluidsisolatie: $L'_{nT,w} \leq 50$ dB

(*) Indien de ontvangstruimte geen slaapkamer is of indien zowel de zend- als de ontvangstruimte een slaapkamer is, mag deze waarde verhoogd worden tot 58 dB.

Akoestische classificatie van bouwdetails

Hoewel een akoestische classificatie van bouwdetails (bv. op basis van de trillingsverzwakkingsindex K_j ; zie hiervoor de normen NBN EN 12354-1 tot -5) wel degelijk mogelijk is, is dit in feite slechts weinig zinvol, aangezien het geluidsisolatie-niveau tussen twee ruimten steeds bepaald wordt door meerdere bouwdetails tegelijkertijd.

Een rangschikking van verschillende bouwconcepten op basis van het tevredenheidspercentage van de bewoners kan daarentegen wel nuttig zijn. Uit de psycho-akoestische studies die aan de basis liggen van het ontwerp van de NBN S 01-400-1 is immers gebleken dat het aantal tevredenen met circa 5 % stijgt telkens wanneer de geluidsisolatie met 1 dB toeneemt. Dit verklaart meteen waarom het verschil in prestatie-eis tussen een normaal (NAC / 2★ / 70 % tevredenen) en een verhoogd akoestisch comfort (VAC / 3★ / 90 % tevredenen) 4 dB bedraagt.

Als er geen prestatie-eisen vooropgesteld worden (bv. bij een renovatie zonder bouwdoos), zou men bijgevolg de beoordeling 1★ kunnen toekennen aan een lucht- en contactgeluidsisolatie-niveau dat 4 dB lager ligt dan het normale akoestische comfort (NAC - 4 dB / 1★). Naar analogie hiermee zou men de beoordeling 4★ kunnen toekennen aan een lucht- en contactgeluidsisolatie-niveau dat 4 dB hoger ligt dan het verhoogde akoestische comfort (VAC + 4 dB / 4★). Dit extreem hoge isolatieniveau treft men uitsluitend aan in zeer specifieke situaties (bv. opnamestudio's, concertzalen ...). Een detail met de beoordeling 0★ zou voorbehouden kunnen worden voor gebouwen waarbij de akoestische isolatie geen prioritair criterium is.



C | Invloed van de uitwerking van de bouwdetails ‘vloer-scheidingswand’, ‘vloer-dragende muren’ en ‘dragende muren-scheidingswand’ op het akoestische-comfortniveau voor verschillende appartementconcepten. De pijlen geven de belangrijkste luchtgeluidstransmissiewegen weer.

Beschouwd appartementconcept		Beoogd akoestisch-comfortniveau				
		Normaal akoestisch comfort (NAC) 2★	Verhoogd akoestisch comfort (VAC) 3★			
		Minimale oppervlaktemassa [kg/m ²]				
Vertreksituatie	Gietbouw		Draagvloer	400	500	
			Gemene muur	500	600	
			Dragende muren	300	400	
		<ul style="list-style-type: none"> Vermits er geluidsoverdracht kan optreden via vrijwel alle flankerende transmissiewegen, zal het bereikte geluidsisolatie-niveau eerder beperkt zijn. Bovendien is dit concept niet aan te bevelen vanuit een thermisch oogpunt: de U-waarde van de scheidingswand moet immers beperkt blijven tot 1 W/m²K. Dit betekent dat men ofwel moet gebruikmaken van voorzetconstructies, dan wel van geïsoleerde spouwmuuren (thermisch isolerende steenachtige poreuze materialen blijken namelijk te licht om te kunnen beantwoorden aan de akoestische eisen). 				
Beschouwd appartementconcept		Beoogd akoestisch-comfortniveau				
		Normaal akoestisch comfort (NAC) 2★	Verhoogd akoestisch comfort (VAC) 3★			
		Minimale oppervlaktemassa [kg/m ²]				
Oplossingen waarbij de vloerplaat blijft doorlopen	Voorzetwand vóór een gemene muur (zie WTCB-Dossier 2014/3.13)		Draagvloer	400	500	600
			Scheidingsdeelwand (zonder voorzetwand) en dragende wanden	160	370	260
		<ul style="list-style-type: none"> In horizontale richting zijn de flankerende transmissiewegen via het T-muurdetail ofwel onderbroken, ofwel afgeschermd door de voorzetwand van de gemene muur. In dit geval zijn het echter de flankerende transmissiewegen via de plafondpaat ‘FP’ en ‘DF’ die bepalend zijn voor de bereikte geluidsisolatie. In verticale richting wordt de geluidsisolatie bepaald door de directe geluidstransmissieweg ‘Dd’ en de flankerende geluidstransmissiewegen ‘Ff en ‘Fd’. 				
Oplossingen waarbij de vloerplaat blijft doorlopen	Akoestische muurstraken boven en onder de dragende wanden		Draagvloer	400	500	
			Scheidingsdeelwand (één enkel blad) en dragende wanden	125	125	
		<ul style="list-style-type: none"> In horizontale richting wordt de geluidsisolatie hoofdzakelijk bepaald door de flankerende transmissieweg via de plafondplaat (‘FP’). In verticale richting wordt de geluidsisolatie bepaald door de directe geluidstransmissie via de vloer ‘Dd’, gelet op het feit dat alle flankerende transmissiewegen onderbroken zijn. 				



C | Invloed van de uitwerking van de bouwdetails 'vloer-scheidingswand', 'vloer-dragende muren' en 'dragende muren-scheidingswand' op het akoestische-comfortniveau voor verschillende appartementconcepten. De pijlen geven de belangrijkste luchtgeluidstransmissiewegen weer (vervolg).

Beschouwd appartementconcept		Beoogd akoestisch-comfortniveau				
		Normaal akoestisch comfort (NAC) 2★		Verhoogd akoestisch comfort (VAC) 3★		
		Minimale oppervlaktemassa [kg/m ²]				
Oplossingen met onderbroken vloerplaten en ankerloze spouwmuren	Ankerloze spouwmuur en zware dragende wanden	Draagvloer	500	600	600	700
		Scheidingsdeelwand (één enkel blad) en dragende wanden	160	125	200	160
<ul style="list-style-type: none"> In horizontale richting treedt er nauwelijks of geen flankerende geluidstransmissie op, waardoor men een hoog geluidsisolatie-niveau kan behalen. In verticale richting wordt de geluidsisolatie bepaald door de directe geluidstransmissie 'Dd' via de vloer en de flankerende geluidstransmissiewegen 'FF' en 'Fd'. 						
Oplossingen met onderbroken vloerplaten en halfzware wanden op akoestische muurstroken	Ankerloze spouwmuur en halfzware wanden op akoestische muurstroken	Draagvloer	300	400	500	600
		Scheidingsdeelwand (één enkel blad) en dragende wanden	160	125	160	125
<ul style="list-style-type: none"> In horizontale richting treedt er nauwelijks of geen flankerende geluidstransmissie op, waardoor men een hoog geluidsisolatie-niveau kan behalen. In verticale richting werden de flankerende geluidstransmissiewegen 'FF' en 'Fd' onderbroken, waardoor de geluidsisolatie dus voornamelijk bepaald zal worden door de directe geluidstransmissieweg 'Dd'. 						

Een performante zwevende dekvloer is steeds noodzakelijk om de contactgeluidsisolatievereisten te kunnen naleven. Voor de desbetreffende uitvoeringsrichtlijnen en bijkomende technische vereisten verwijzen we naar de toekomstige TV over dit onderwerp, waarin er ook nog andere bouwconcepten aan bod zullen komen (o.a. voor lichte bouwwijzen, zie [WTCB-Dossier 2014/2.13](#)).

voor de vloeren, plafonds en/of wanden vaak een beroep doet op voorzetsystemen. Deze kunnen een aanzienlijke invloed hebben op het akoestische gedrag van de bouwdetails.

Om alle comfortcategorieën te kunnen illustreren, wordt er in tabel F (p. 24) uitgegaan van een basisstructuur, bestaande

uit een draagvloer en wanden met een oppervlaktemassa van 300 kg/m², waaraan achtereenvolgens een zwevende dekvloer ($\Delta L_w = 24$ dB, $\Delta R_w = 7$ dB), een verlaagd plafond ($\Delta R_w = 12$ dB) en één of meerdere voorzetwanden ($\Delta R_w = 12$ dB) toegevoegd worden, totdat men uiteindelijk een doos-in-doosconstructie bekomt. ■

4.7 Impact van voorzetconstructies bij akoestische renovaties

De vervanging van de dragende bouwelementen blijkt meestal te omslachtig te zijn bij een renovatie. Vandaar dat men in deze situatie

L. De Geetere, dr. ir., B. Ingelaere, ir.-arch., en M. Géhu, ing., afdeling Akoestiek, WTCB

Artikel opgesteld in het kader van de Normen-Antenne Akoestiek (met de steun van de FOD Economie), de Technologische Dienstverlening Duurzaam bouwen en duurzame ontwikkeling (gesubsidieerd door InnovIRIS) en de Technologische Dienstverlening Matériaux et techniques de construction durables (gesubsidieerd door de Service public de Wallonie).



F | Impact van voorzetconstructies op de lucht- en contactgeluidsisolatie tussen boven en naast elkaar gelegen appartementen. Naast de behaalde comfortcategorie worden eveneens de marges ten opzichte van de drempelwaarden voor een normaal en een verhoogd akoestisch comfort vermeld. In elke tekening worden tevens de aard van de geluidsbron (symbool) en de bijhorende transmissieweg (rode pijl) aangeduid die bepalend zijn voor het uiteindelijke comfortniveau.

	Schematische voorstelling	Opbouw	Beoordeling	Marge
1		Basisstructuur, bestaande uit een draagvloer en wanden met een oppervlaktemassa van 300 kg/m ²	0★	NAC - 25 dB
2		De basisstructuur uit 1, aangevuld met een zwevende dekvloer	1★	NAC - 3 dB
3		De constructie uit 2, aangevuld met een verlaagd plafond	1★	NAC - 3 dB
4		De constructie uit 3, met voorzetwanden vóór de scheidingswand	2★	NAC + 3 dB
5		De constructie uit 4, met voorzetwanden vóór de kopse wanden van de bovenste verdieping	3★	VAC
6		De constructie uit 4, met voorzetwanden vóór de kopse wanden van beide verdiepingen	4★	VAC + 6 dB