

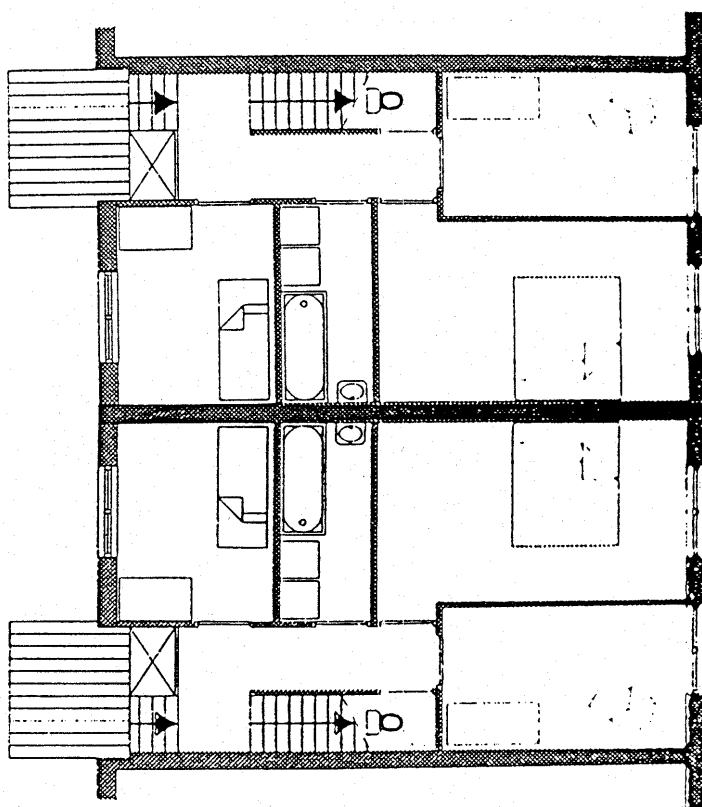
## Flankerende overdracht - rekenmethode

Kennisbank Bouwfysica

Auteur: Dictaat ct 4220 Bouwfysica II, TU-Delft Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, samengesteld door prof.ir. J.J.M. Cauberg

De  $I_{U,k}$  zoals deze in NEN 5077 "Geluidwering in woongebouwen - Bepalingsmethoden voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies en geluidniveaus veroorzaakt door installatie" is gedefinieerd, kent als basis het genormaliseerde luchtgeluiddrukkniveauverschil  $D_{nT}$  tussen twee verblijfsgebieden/ruimten. Dit luchtgeluiddrukkniveauverschil ( $L_z - L_o$ ) omvat via  $L_o$  niet alleen het directe maar ook het flankerend afgestraald geluid. Toetsing van een situatie betekent dus dat de flankerende geluidtransmissie moet worden berekend.

De berekeningsgang wordt gedemonstreerd aan de hand van een voorbeeld uit [1], namelijk de geluidisolatie tussen twee slaapkamers die aan weerszijde van een woningscheidende wand gelegen zijn (zie figuur 1). De symbolen en de verbindingsdempingen zijn ontleend aan de theoretische modules met betrekking tot flankerende geluidoverdracht.



figuur 1. situatie berekeningsvoorbeeld flankerende geluidoverdracht tussen twee slaapkamers

Om de geluidwering tussen de twee slaapkamers (verblijfsruimten) te kunnen berekenen, zijn de volgende gegevens nodig:

- geluidisolatie ( $R_s$ ) en oppervlak ( $S_s$ ) van de directe scheidingswand;
- geluidisolatie ( $R_i, R_j$ ) en oppervlak ( $S_i, S_j$ ) van alle aansluitende wanden/vloeren;
- verbindingsdemping ter plaatse van de aansluiting van wanden en vloeren ( $D_{ij}$ );
- netto volume van de ruimte (slaapkamer) ( $V$ ).

In het rekenvoorbeeld wordt uitgegaan van twee ruimten met gelijk volume:  $30 \text{ m}^3$

### Geluidisolatie en oppervlakte scheidingswand

De scheidingswand bestaat uit 200 mm beton.

Oppervlakte =  $10 \text{ m}^2$ .

De massa =  $460 \text{ kg/m}^2$ .

De geluidisolatie van een 200 mm betonwand bedraagt:

frequentie:	125	250	500	1000	2000	Hz
R <sub>s</sub> :	38	45	54	62	69	dB

### Geluidisolatie en oppervlakte van de aansluitende wanden en vloeren

De vloer en het plafond zijn een betonplaat van 180 mm dikte, inclusief 30 mm afwerklaag.

De oppervlakte =  $12 \text{ m}^2$ .

De massa =  $471 \text{ kg/m}^2$ .

De geluidisolatie van een 180 mm betonplaat bedraagt::

frequentie:	125	250	500	1000	2000	Hz
R:	41	46	55	63	70	dB

De binnenwand die grenst aan de scheidingswand bestaat uit 70 mm dikke gipsblokken.

De oppervlakte is  $7,5 \text{ m}^2$ .

De massa is  $67 \text{ kg/m}^2$ .

De geluidisolatie van 70 mm gipsblokken bedraagt:

frequentie:	125	250	500	1000	2000	Hz
R:	29	29	26	32	41	dB

De gevel die aansluit op de scheidingswand bestaat uit glas en een gemetselde spouwmuur.

De oppervlakte is  $5 \text{ m}^2$ .

De massa =  $320 \text{ kg/m}^2$ . (Echter, een gemetselde spouwmuur werkt voor de flankerende geluidoverdracht niet als een geheel. Daarom wordt een wand in rekening gebracht met een massa die gelijk is aan de massa van het binnenblad en de helft van de massa van het buitenblad).

De geluidisolatie van de gemodelleerde spouwwand bedraagt:

frequentie:	125	250	500	1000	2000	Hz
R:	36	40	44	53	61	dB

### Verbindingsdemping aansluiting wanden en vloeren

De verbindingsdemping wordt bepaald aan de hand van de massaverhoudingen van de verschillende wanden en vloeren.

Conform de grafieken van figuur 1 en figuur 5 (zie module A-31; Flankerende overdracht – verbindingsdemping) geldt:

<b>VLOER: kruisverbinding</b>	<b><math>m_{na}/m_a</math></b>	<b><math>D_{ij}</math></b>
scheidingswand-vloer	1,0	14
vloer-scheidingswand	1,0	14
vloer-vloer	1,0	14
<b>PLAFOND: kruisverbinding</b>		
scheidingswand-plafond	1,0	14
plafond-scheidingswand	1,0	14
plafond-plafond	1,0	14
<b>BINNENWAND: kruisverbinding</b>		
scheidingswand-binnenwand	0,1	18
binnenwand-scheidingswand	6,9	18
binnenwand-binnenwand	6,9	32
<b>GEVEL: T-verbinding</b>		
scheidingswand-gevel	0,7	11
gevel-scheidingswand	1,4	11
gevel-gevel	1,4	13
$m_{na}$ = massa zendzijde		
$m_n$ = massa ontvangzijde		

Voor de directe geluidweg via de scheidingswand geldt

frequentie:	125	250	500	1000	2000	Hz
$R_s$ :	38	45	54	62	69	dB

Voor de twaalf flankerende geluidwegen geldt:

$$R_{ij} = 0,5R_i + 0,5R_j + D_{ij} + 10 \log \left\{ \frac{S_s}{\sqrt{S_i S_j}} \right\}$$

Dit geeft voor de volgende combinaties van flankerende vlakken:

- a. plafond-scheidingswand  
vloer-scheidingswand

frequentie:	125	250	500	1000	2000	[Hz]
$0,5R_s$	19,0	22,5	27,0	31,0	34,5	[dB]
$0,5R_{vl}$	20,5	23,0	27,5	31,5	35,0	[dB]
$D_{ij}$	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	[dB]
$cor(S_i, S_j)$	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	[dB]
$R_{vloer-s}$	53,1	59,1	68,1	76,1	83,1	[dB]

- b. binnenwand-scheidingswand

frequentie:	125	250	500	1000	2000	[Hz]
$0,5R_s$	19,0	22,5	27,0	31,0	34,5	[dB]
$0,5R_{bin}$	14,5	14,5	13,0	16,0	20,5	[dB]
$D_{ij}$	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	[dB]
$cor(S_i, S_j)$	+0,6	+0,6	+0,6	+0,6	+0,6	[dB]
$R_{binnen-sch}$	52,1	55,6	58,6	65,6	73,6	[dB]

## c. gevel-scheidingswand

frequentie:	125	250	500	1000	2000	[Hz]
$0,5R_s$	19,0	22,5	27,0	31,0	34,5	[dB]
$0,5R_{\text{gev}}$	18,0	20,0	22,0	26,5	30,5	[dB]
$D_{ij}$	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	[dB]
$\text{cor}(S_i, S_j)$	+1,5	+1,5	+1,5	+1,5	+1,5	[dB]
$R_{\text{gevel-s}}$	49,5	55,0	61,5	70,0	77,5	[dB]

d. scheidingswand – plafond  
scheidingswand – vloer

frequentie:	125	250	500	1000	2000	[Hz]
$0,5R_s$	19,0	22,5	27,0	31,0	34,5	[dB]
$0,5R_{\text{vl}}$	20,5	23,0	27,5	31,5	35,0	[dB]
$D_{ij}$	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	[dB]
$\text{cor}(S_i, S_j)$	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	[dB]
$R_{\text{s-vloer}}$	53,1	59,1	68,1	76,1	83,1	[dB]

## e. scheidingswand-binnenwand

frequentie:	125	250	500	1000	2000	[Hz]
$0,5R_s$	19,0	22,5	27,0	31,0	34,5	[dB]
$0,5R_{\text{bin}}$	14,5	14,5	13,0	16,0	20,5	[dB]
$D_{ij}$	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	[dB]
$\text{cor}(S_i, S_j)$	+0,6	+0,6	+0,6	+0,6	+0,6	[dB]
$R_{\text{s-binnenw}}$	48,1	51,6	54,6	61,6	69,6	[dB]

## f. scheidingswand-gevel

frequentie:	125	250	500	1000	2000	[Hz]
$0,5R_s$	19,0	22,5	27,0	31,0	34,5	[dB]
$0,5R_{\text{gev}}$	18,0	20,0	22,0	26,5	30,5	[dB]
$D_{ij}$	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	[dB]
$\text{cor}(S_i, S_j)$	+1,5	+1,5	+1,5	+1,5	+1,5	[dB]
$R_{\text{s-gevel}}$	49,5	55,0	61,5	70,0	77,5	[dB]

g. plafond-plafond  
vloer-vloer

frequentie:	125	250	500	1000	2000	[Hz]
$R_{\text{vl}}$	41,0	46,0	55,0	63,0	70,0	[dB]
$D_{ij}$	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	[dB]
$\text{cor}(S_i, S_j)$	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	[dB]
$R_{\text{vloer-vloer}}$	54,2	59,2	68,2	76,2	83,2	[dB]

h. binnenwand-binnenwand

frequentie:	125	250	500	1000	2000	[Hz]
R <sub>bin.w</sub>	29,0	29,0	26,0	32,0	41,0	[dB]
D <sub>ij</sub>	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	[dB]
cor(S <sub>i</sub> ,S <sub>j</sub> )	+1,2	+1,2	+1,2	+1,2	+1,2	[dB]
R <sub>bin.w bin.w</sub>	62,2	62,2	59,2	65,2	74,2	[dB]

i. gevel-gevel

frequentie:	125	250	500	1000	2000	[Hz]
R <sub>gev</sub>	36,0	40,0	44,0	53,0	61,0	[dB]
D <sub>ij</sub>	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	[dB]
cor(S <sub>i</sub> ,S <sub>j</sub> )	+3,0	+3,0	+3,0	+3,0	+3,0	[dB]
R <sub>gevel-gevel</sub>	52,0	56,0	60,0	69,0	77,0	[dB]

De geluidisolatie van de 13 geluidwegen leidt tot R<sub>totaal</sub>:

<b>Frequentie:</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>[Hz]</b>
R	38	45	54	62	69	[dB]
R <sub>vloer-s</sub>	53,1	59,1	68,1	76,1	83,1	[dB]
R <sub>plaf-s</sub>	53,1	59,1	68,1	76,1	83,1	[dB]
R <sub>binnen-s</sub>	52,1	55,6	58,6	65,6	73,6	[dB]
R <sub>gevel-s</sub>	49,5	55,0	61,5	70,0	77,5	[dB]
R <sub>s-vloer</sub>	53,1	59,1	68,1	76,1	83,1	[dB]
R <sub>s-plafond</sub>	53,1	59,1	68,1	76,1	83,1	[dB]
R <sub>s-binnenw</sub>	48,1	51,6	54,6	61,6	69,6	[dB]
R <sub>s-gevel</sub>	49,5	55,0	61,5	70,0	77,5	[dB]
R <sub>vloer-vloer</sub>	54,2	59,2	68,2	76,2	83,2	[dB]
R <sub>plafond-plafond</sub>	54,2	59,2	68,2	76,2	83,2	[dB]
R <sub>bin.w-bin.w</sub>	62,2	62,2	59,2	65,2	74,2	[dB]
R <sub>gevel-gevel</sub>	52,0	56,0	60,0	69,0	77,0	[dB]
R <sub>totaal</sub>	36,4	42,4	48,7	56,2	63,9	[dB]

$$D_{nT} = R_{totaal} + 10 \log \left\{ \frac{V}{3S} \right\}$$

$$V = 30 \text{ m}^3, S = 10 \text{ m}^2$$

$$10 \log \left\{ \frac{V}{3S} \right\} = 10 \log 1 = 0$$

D <sub>nT</sub>	36,4	42,4	48,7	56,2	63,9	[dB]
norm- waarden	34,0	43,0	50,0	53,0	54,0	[dB]
	+2,4	-0,6	-1,3	+3,2	+9,9	[dB]

$$I_{lu} = +1,05 \text{ [dB]}$$

$$I_{lu,k} = I_{lu} - 10 \log \left\{ \frac{V}{6T_o S_u} \right\} - 1$$

$$= 1,05 - 10 \log \left\{ \frac{30}{6.0,5.10} \right\} - 1 = 0 \text{ dB}$$

#### LITERATUUR

1. P.E. Braat-Eggen, L.C.J. van Luxemburg: "Geluidwering in de woningbouw", Waltman, SMD 1993