



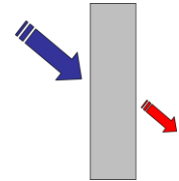
NA Akoestiek

Basisgrootheden gevelgeluidsisolatie

Buildwise – augustus 2023

1 De geluidsverzwakkingsindex (symbool: R)

De geluidsverzwakkingsindex R is een eigenschap van een gevelement (zoals een spouwmuur, een venster, een deur) en wordt in het laboratorium bepaald volgens de norm [NBN EN ISO 10140-2](#) (zie Afb. 1). Hoe hoger R , hoe meer geluid er tegengehouden wordt door het bouwelement. Deze waarde vind je terug in de technische fiches.



$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A} \quad [\text{dB}]$$

met:

- L_1 = het gemiddelde geluidsdruk niveau in de zendruimte in dB
- L_2 = het gemiddelde geluidsdruk niveau in de ontvangstruimte in dB
- S = de oppervlakte van het testelement in m^2
- A = de equivalente absorptieoppervlakte van de ontvangstruimte in m^2 .

Afb. 1 Bepaling van de geluidsverzwakkingsindex R in het laboratorium volgens NBN EN ISO 10140-2

2 Het element-genormaliseerde geluidsdruk niveauverschil (symbool: $D_{n,e}$)

De geluidsisolatie van kleine gevelementen ($\leq 1 \text{ m}^2$), zoals ventilatieroosters, wordt gekarakteriseerd door het element-genormaliseerde geluidsdruk niveauverschil $D_{n,e}$. Net zoals de geluidsverzwakkingsindex wordt deze in het laboratorium bepaald volgens [NBN EN ISO 10140-2](#) (zie Afb. 2). Hoe hoger $D_{n,e}$, hoe meer geluid er tegengehouden wordt door het kleine gevelement. Deze waarde vind je terug in de technische fiches.



$$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{A_0}{A} \quad [\text{dB}]$$

met:

- L_1 = het gemiddelde geluidsdruk niveau in de zendruimte in dB
- L_2 = het gemiddelde geluidsdruk niveau in de ontvangstruimte in dB
- A = de equivalente absorptieoppervlakte van de ontvangstruimte in m^2
- A_0 = de referentieabsorptieoppervlakte ($A_0 = 10 \text{ m}^2$).

Afb. 2 Bepaling van het element-genormaliseerde geluidsdruk niveauverschil $D_{n,e}$ in het laboratorium volgens NBN EN ISO 10140-2.

2.1 Geluidsisolatie van een samengesteld gevelvlak

Een gevelvlak bestaat meestal uit verschillende gevelementen. De geluidstransmissie doorheen het gevelvlak wordt gekarakteriseerd door de geluidsverzwakkingsindex van het samengestelde gevelvlak (zie Afb. 3). Deze wordt grotendeels bepaald door de zwakst presterende gevelementen, met name de vensters, ventilatieroosters en eventueel aanwezige kieren.

$$R_{\text{gevelvlak}} = -10 \lg \left(\frac{S_1}{S} 10^{-R_1/10} + \frac{S_2}{S} 10^{-R_2/10} + \frac{A_0}{S} 10^{-D_{n,e}/10} \right) \quad [\text{dB}]$$

gevelvlak

met:

- R_1, R_2 = de geluidsverzwakkingsindex van de grote gevelementen in dB
- S_1, S_2 = de oppervlakte van de grote gevelementen in m^2
- $D_{n,e}$ = het element-genormaliseerde geluidsdrumniveau van het kleine gevelement in dB
- A_0 = de referentieabsorptieoppervlakte ($A_0 = 10 \text{ m}^2$)
- S = de oppervlakte van het gevelvlak in m^2 .

Afb. 3 Bepaling van de geluidsverzwakkingsindex $R_{\text{gevelvlak}}$ van een gevelvlak bestaande uit twee grote en één klein gevelement volgens NBN EN ISO 12354-3.

3 Het geluidsdrumniveauverschil (symbool: D_{2m})

Voor bewoners is het *geluidsdrumniveauverschil* D_{2m}^1 (uitgedrukt in dB) tussen buiten en binnen van belang. Het geluidsdrumniveauverschil (ook wel *niveaureductie* genoemd) is het verschil tussen het geluidsniveau buiten voor het gevelvlak en het niveau dat je in de ontvangstruimte kan waarnemen.

Het geluidsdrumniveauverschil is niet enkel afhankelijk van de geluidsverzwakkingsindex van het gevelvlak. Ook andere aspecten spelen mee, zoals de aankleding en de grootte van de ontvangstruimte en de flankerende overdracht.

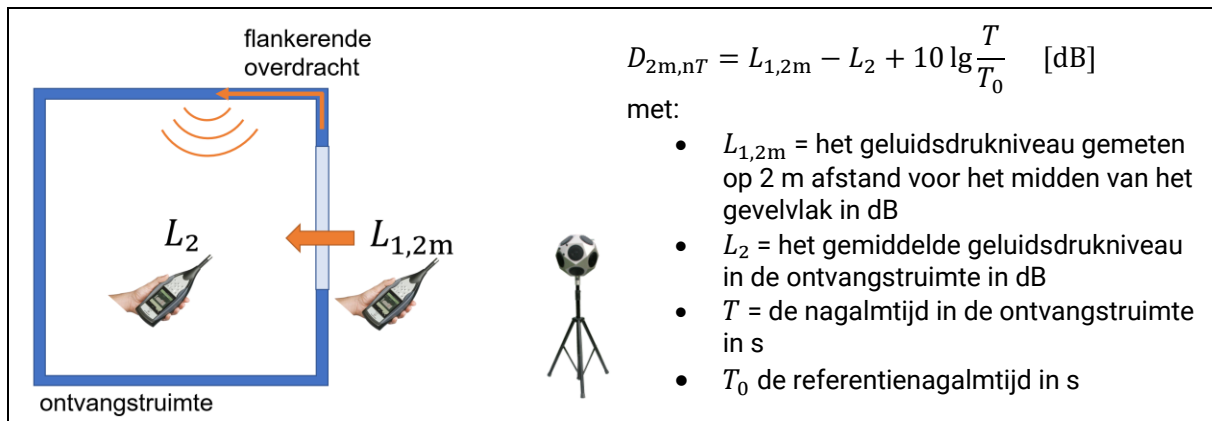
3.1 Standaardisatie naar de nagalmtijd: $D_{2m,nT}$

De niveaureductie hangt af van de aankleding van de ontvangstruimte. In een kamer met veel geluidsabsorberende materialen (bv. gordijnen, tapijten en ander meubilair met een poreuze, luchtdoorlatende structuur) zal het gemiddelde geluidsniveau immers lager zijn.

Aangezien de meubilering een keuze is van de bewoner en losstaat van het bouwkundige ontwerp, wordt bij de evaluatie van de criteria uit de norm [NBN S 01-400-1](#) het *gestandaardiseerde geluidsdrumniveauverschil* $D_{2m,nT}$ van het gevelvlak opgemeten². Deze grootte wordt bepaald volgens [NBN EN ISO 16283-3](#) (zie Afb. 4) en is onafhankelijk van de hoeveelheid geluidsabsorberende materialen in de ontvangstruimte.

¹ De index 2m duidt op het feit dat het geluidsdrumniveau buiten wordt opgemeten op een afstand van 2 m voor het gevelvlak.

² De index nT duidt op de standaardisatie naar de nagalmtijd T.



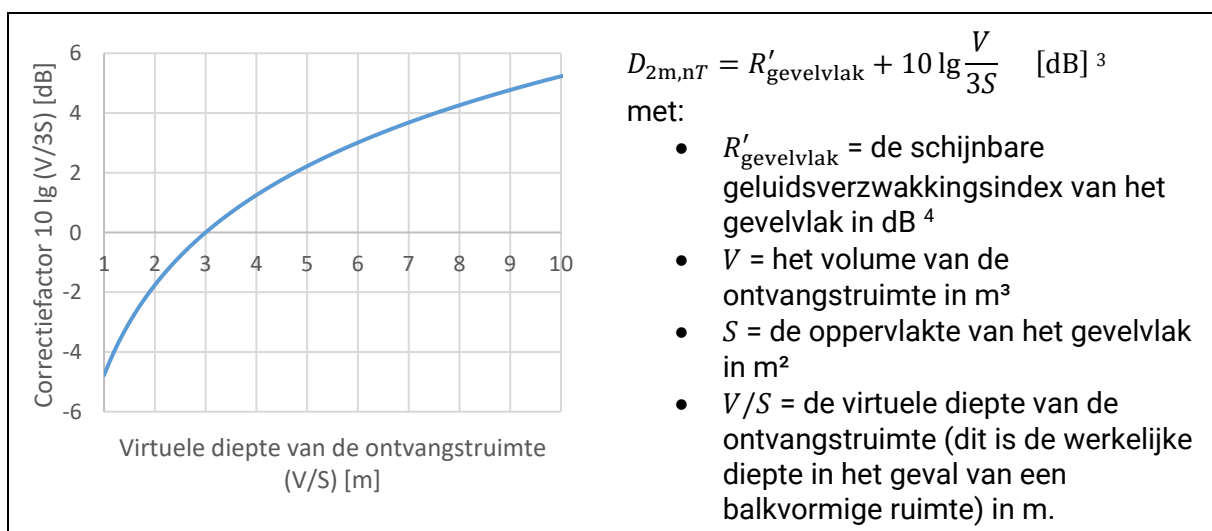
Afb. 4 Bepaling van het gestandaardiseerde geluidsdrumniveauverschil $D_{2m,nT}$ van een gevelvlak *in situ* volgens NBN EN ISO 16283-3

3.2 Invloed van flankerende overdracht

In situ kunnen alle begrenzendende wanden van de ontvangstruimte geluid afstralen (zie Afb. 4). Voor de gevelgeluidsisolatie is deze flankerende overdracht in de meeste gevallen verwaarloosbaar. Enkel in het geval van zeer hoge gevelgeluidsisolaties kan de bijdrage van de flankerende overdracht belangrijk worden.

3.3 Invloed van de geometrie

De niveaureductie wordt ook beïnvloed door de oppervlakte van het gevelvlak en de grootte van de ontvangstruimte. Hoe groter het gevelvlak, hoe meer geluid er afgestraald wordt en dus hoe lager de niveaureductie. Omgekeerd zal het gemiddelde geluidsniveau in de ontvangstruimte lager zijn als haar volume toeneemt. Met andere woorden: hoe groter de ontvangstruimte, hoe groter de niveaureductie. Afb. 5 toont dat $D_{2m,nT}$ enkel gelijk is aan de geluidsverzwakingsindex $R_{\text{gevelvlak}}$ van het gevelvlak indien de diepte van de ontvangstruimte 3 m bedraagt en er geen flankerende overdracht is ($R'_{\text{gevelvlak}} = R_{\text{gevelvlak}}$).



Afb. 5 De geometrische correctiefactor bij gevelgeluidsisolatie (in het geval $T_0 = 0,5$ s).

³ Er wordt uitgegaan van een vlakke gevel. Voor andere gevelvormen (gevels met balkon, ...) dient een extra correctiefactor ingerekend te worden.

⁴ Het accent ['] duidt op het feit dat het een *in situ* geluidsverzwakingsindex betreft waarin ook de flankerende overdracht vervat zit.

4 Eengetalsaanduiding

De gevelgeluidsisolatie is afhankelijk van de frequentie. Het spectrum is de meest volledige wijze om de gevelgeluidsisolatie te karakteriseren, maar het is wel omslachtig. De normeisen worden daarom uitgedrukt in eengetalsgrootheden (zie Tabel 2). Deze zijn een maat voor de globale gevelgeluidsisolatie.

De eengetalsgrootheden voor de gevelgeluidsisolatie worden bepaald volgens de norm [NBN EN ISO 717-1](#) (Tabel 1). De gewogen geluidsisolatie wordt aangeduid door de index w . C en C_{tr} zijn twee spectrale aanpassingstermen voor respectievelijk woongeluiden en laagfrequente geluiden.

Tabel 1 Aanduiding van de globale geluidsisolatie in eengetalsgrootheden volgens NBN EN ISO 717-1.

Geluidsverzwakkingsindex R	$R_w(C; C_{tr})$
Element-genormaliseerd geluidsdruk-niveaoverschil $D_{n,e}$	$D_{n,e,w}(C; C_{tr})$
Gestandaardiseerd geluidsdruk-niveaoverschil $D_{2m,nT}$	$D_{2m,nT,w}(C; C_{tr})$

Tabel 2 De gebruikte eengetalsgrootheden in de Belgische normcriteria.

Woongebouwen	
NBN S 01-400-1:2008	$R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ $D_{neAtr} = D_{n,e,w} + C_{tr}$ $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$
NBN S 01-400-1:2022	$R_A = R_w + C$ $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ $D_{neA} = D_{n,e,w} + C$ $D_{neAtr} = D_{n,e,w} + C_{tr}$ $D_{2m,A} = D_{2m,nT,w} + C$ $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$
Schoolgebouwen	
NBN S 01-400-2:2012	$R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ $D_{neAtr} = D_{n,e,w} + C_{tr}$ $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$
Andere niet-residentiële gebouwen ⁵	
prNBN S 01-400-3:2020	$R_A = R_w + C$ $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ $D_{neA} = D_{n,e,w} + C$ $D_{neAtr} = D_{n,e,w} + C_{tr}$ $D_{2m,A} = D_{2m,nT,w} + C$ $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$

⁵ Voor andere niet-residentiële gebouwen zoals kantoorgebouwen, ziekenhuizen, rusthuizen ... is op dit moment de norm NBN S 01-400:1977 nog van kracht. De isolatiecriteria worden hierin uitgedrukt onder de vorm van Belgische categorieën (zie "[Overzicht akoestische normeisen voor andere gebouwen in België](#)" op de website van de Normen-Antenne Akoestiek).