



# Het belang van trillingsisolatoren in technische installaties

Doordat technische installaties de gebouwstructuur aan het trillen brengen, kunnen ze geluidshinder veroorzaken. Dit probleem kan verholpen worden door doeltreffende trillingsisolatoren te voorzien. Ontdek hier alles over in dit artikel.

*L. De Geetere, dr. ir., afdelingshoofd, afdeling Akoestiek, gevels en schrijnwerk, WTCB*

## Lawaai van technische installaties

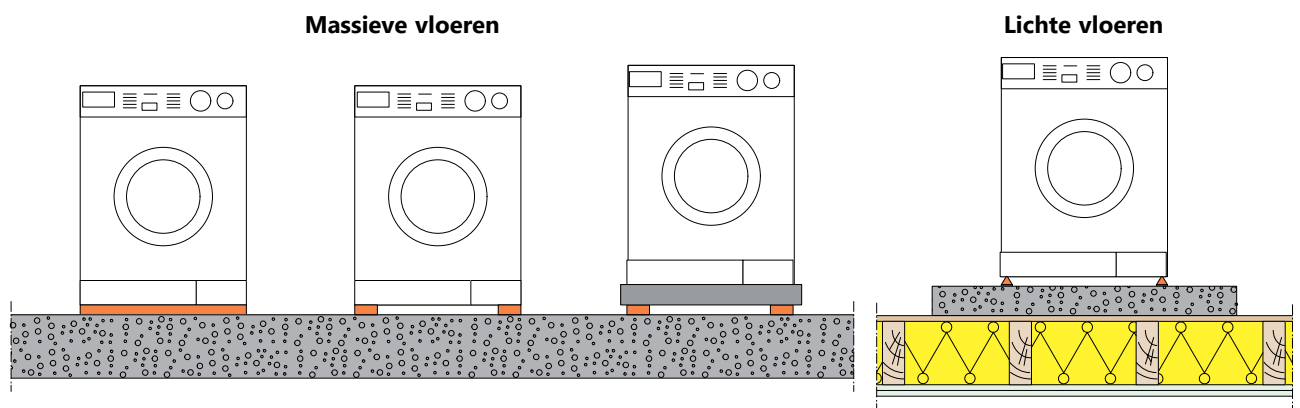
Technische installaties in gebouwen veroorzaken geluidshinder doordat ze geluid afstralen naar de ruimte waarin ze opgesteld staan. Deze hinder kan teruggedrongen worden door de **technische ruimte voldoende te isoleren** en eventueel een **bijkomende omkasting te voorzien** rond de installatie.

Daarnaast geven deze installaties via hun bevestigings- of steunpunten ook trillingen door aan de bouwelementen. Deze vaak sterkere trillingen planten zich op hun beurt voort door de gebouwstructuur en kunnen naar verder gelegen lokalen afgestraald worden, waar ze als storend ervaren kunnen worden.

## Trillingsontkoppeling op vloeren

Relatief zware installaties (bv. warmtepompen, centrale-verwarmingsinstallaties, koelinstallaties, ventilatiegroepen, wasmachines en droogkasten) worden vaak opgesteld in technische ruimten of bergingen. Deze installaties moeten op een zo zwaar mogelijke vloerconstructie geplaatst worden (bij voorkeur minstens 400 kg/m<sup>2</sup> voor individuele installaties en verhoudingsgewijs meer voor zwaardere collectieve installaties).

Om de aan de vloerconstructie doorgegeven trillingen te beperken, moet men trillingsisolatoren aanwenden. Deze bestaan doorgaans uit **matten of pads uit elastische materialen** zoals (kunst)rubber. Het gebruik van kurk of



1 | Verschillende wijzen van trillingsisolatie voor massieve vloeren in stijgende lijn van efficiëntie en voor lichte vloeren.



## 2 | Elastische ont koppeling van een sanitaire afvoerleiding die bevestigd is op een hout skelet wand met een lokale betonnen verzwaring.

vezelachtige materialen is doorgaans minder geschikt omdat dergelijke materialen te stijf zijn. Men kan ook gebruikmaken van **klokvormige isolatoren**, die opgebouwd zijn uit aan staal vastgehecht rubber. Voor zwaardere installaties opteert men vaak voor **stalen veren of zelfs luchtveren**.

Een bijkomende isolatieoplossing bestaat erin om de installatie op een **verzwarende sokkel** te plaatsen (bij voorkeur minstens drie keer de massa van de installatie). Bij lichte vloeren is dit zelfs noodzakelijk (zie afbeelding 1 op de vorige pagina).

De **werkingsfrequentie** van een installatie met een draaiend onderdeel (bv. motor, pomp, compressor of trommel)

bedraagt  $1/60^e$  van het toerental (in toeren/min). De trillingen die aan de vloerconstructie doorgegeven zullen worden en die geluidshinder kunnen veroorzaken, zullen hoofdzakelijk aan deze frequentie (en veelvoud daarvan) beantwoorden.

De doorgegeven trillingen zullen afnemen naarmate de **resonantiefrequentie** van het installatie-isolator-vloersysteem lager is dan de werkingsfrequentie van de installatie. Dit kan men bekomen door:

- gebruik te maken van meer soepele isolatoren
- de dikte van de isolatoren te vergroten
- de contactoppervlakte tussen de isolator en de vloerconstructie te verkleinen
- de massa van de vloerconstructie, de sokkel en/of de installatie te verhogen.

In de regel dient de resonantiefrequentie minstens drie keer kleiner te zijn dan de werkingsfrequentie (zie rekenvoorbeeld in onderstaand kader).

Men moet eveneens vermijden dat het geluid nog versterkt wordt door de interactie tussen het installatie-isolator-vloersysteem en de vloerconstructie. Hiertoe moet deze laatste voldoende buigstijf zijn. Dit is het geval wanneer haar **eigenfrequenties** minstens gelijk zijn aan het drievoud van de resonantiefrequentie van het systeem.

De keuze van de trillingsisolator is voornamelijk bij lichte bouwdelen (bv. houten vloeren) en/of lage toerentallen bijzonder kritiek. In dergelijke gevallen dient men een nauwkeurige berekening te laten uitvoeren door een gespecialiseerd studie bureau.

### Trillingsontkoppelde ophanging

Lichtere installaties (bv. watertoevoer- en afvoerleidingen, sanitaire toestellen, automatische garagepoorten en liftgeleiders) worden vaak aan de bouwstructuur opgehangen. Ook hier geldt dat deze best zo soepel mogelijk bevestigd worden aan een zo zwaar mogelijke draagwand (minstens  $200 \text{ kg/m}^2$ ). Bij lichte bouwsystemen is het noodzakelijk om de draagwand lokaal te verzwaren (zie afbeelding 2). ◆

*Dit artikel werd opgesteld in het kader van C-Tech, gesubsidieerd door Innoviris.*

## Rekenvoorbeeld

We gaan uit van een wasmachine met een massa ( $m$ ) van 70 kg die aan 1.500 toeren/min draait (werkingsfrequentie =  $1.500/60 = 25 \text{ Hz}$ ). Deze machine staat op een betonnen vloer die bedekt is met een elastische mat met een oppervlakte ( $S$ ) van  $60 \times 60 \text{ cm}^2$ , een dikte ( $d$ ) van 4 cm en een (dynamische) elasticiteitsmodulus ( $E$ ) van  $2 \text{ MN/m}^2$ . In dit geval bedraagt de resonantiefrequentie **81 Hz** ( $f_{\text{res}} = 1/2 \pi \sqrt{ES/dm}$ ). Indien men opteert voor vier pads met een oppervlakte van  $5 \times 5 \text{ cm}^2$ , wordt dit **13 Hz**. Als men dan nog een bijkomende sokkel van 120 kg voorziet, bekomt men **8 Hz** ( $< 1/3^e$  van de werkingsfrequentie). Bij een houten vloer kan men dezelfde resonantiefrequentie bekomen door gebruik te maken van een sokkel van 120 kg en vier klokvormige isolatoren met een stijfheid ( $k$ ) van  $30 \text{ kN/m}$  ( $f_{\text{res}} = 1/2 \pi \sqrt{4k(1/m + 1/m_{\text{sokkel}})}$ ).