

Trillingsisolatie van grote technische installaties: hoe gaat dat in zijn werk?

Grote technische installaties, zoals HVAC-groepen of warmtepompen, worden vaak op het dak geplaatst. Om de aan de gebouwstructuur doorgegeven trillingen te beperken, moet de installatie ontkoppeld worden van de dakstructuur. De keuze van het ontkoppelingssysteem, vaak in combinatie met een verzwarende sokkel, is essentieel voor het akoestisch comfort.

L. De Geetere, Buildwise

In dit artikel focussen we op de **grotere, vaak collectieve installaties** die men op daken van zowel residentiële als niet-residentiële gebouwen aantreft. Deze stralen niet alleen geluid af naar het onderliggende gebouw en de omgeving, maar veroorzaken ook trillingen die zich verder in de gebouwstructuur voortplanten en zo geluidshinder in het gebouw kunnen teweegbrengen door de geluidsafstraling van meotrillende bouwdeelen. Bovendien kunnen die doorgegeven trillingen ook gevoelige apparatuur verstoren of fysiologisch hinderlijk zijn voor personen.

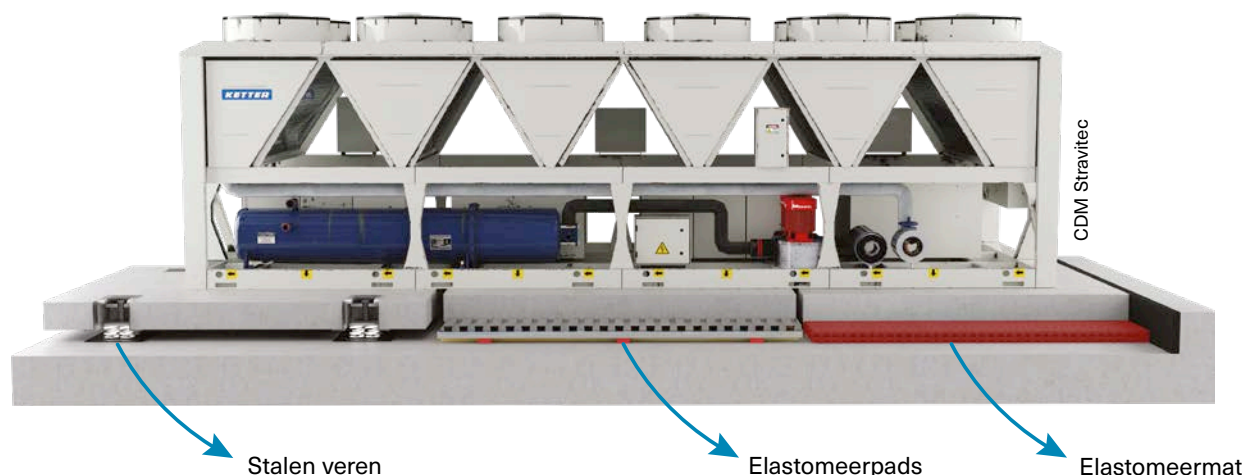
Normvereisten

De Belgische normenreeks NBN S 01-400-x legt voor diverse bouwtypen limieten op voor het **maximale geluidsniveau** van de technische installaties. Zo dienen

langdurige geluiden afkomstig van collectieve installaties beperkt te worden tot 24 dB in slaapkamers en tot 29 dB in woonkamers. Het is bijgevolg aanbevolen om dergelijke installaties niet boven geluidsgevoelige ruimten te plaatsen. De **maximale trillingsniveaus** in gebouwen worden vastgelegd in de norm NBN B 03-003 (zie ook [Buildwise-artikel 2013/02.11](#)).

Beperking van de trillingsoverdracht

Om de aan de dakstructuur doorgegeven trillingen te beperken, moet de installatie ontkoppeld worden van de dakvloer. De manier waarop dit best gebeurt, hangt af van het **toerental van de installatie**. Dit varieert courant tussen 180 t/min en 2.800 t/min. Hoe lager dit toerental is, hoe performanter het ontwerp van het ontkoppelingssysteem



1 Illustratie van verschillende ontkoppelingssystemen voor een koelgroep in combinatie met een verzwarende betonsokkel.



2 De gebruikelijke isolatortypes en het toerentalbereik waarbinnen ze courant toegepast worden.

zal moeten zijn. Men kan de efficiëntie opdrijven door:

- **de installatie te verzwaren**, bijvoorbeeld aan de hand van een montage op een betonsokkel (lokaal, typisch 2,5 à 3 keer het installatiegewicht) of zwevende betonvloer (volledige dakoppervlakte) (zie afbeelding 1 op de vorige pagina). Deze laatste oplossing biedt het bijkomende voordeel dat ook de luchtgeluidstransmissie naar de onderliggende ruimte gereduceerd wordt
- **de dakconstructie globaal of lokaal te verzwaren** met behulp van een betonsokkel of grintlaag. Een vuistregel hierbij is dat de dakconstructie onder de installatie minstens evenveel moet wegen als de installatie en de eventuele verzwarende structuur. Uiteraard moet het draagvermogen van de bestaande dakstructuur steeds gecontroleerd worden
- **gebruik te maken van soepelere isolatoren** tussen de installatie (met een eventuele verzwarende structuur) en de (eventueel verzwaaarde) dakconstructie. We onderscheiden verschillende types isolatoren, van minst tot meest efficiënt: elastomeren, klokvormige isolatoren, stalen veren en luchtveren. Elk van deze elementen heeft een eigen toepassingsgebied voor de toerentalen en installatiegewichten waarbinnen ze courant toegepast worden (zie afbeelding 2)
- **de contactoppervlakte van elastomeerisolatoren met de dakconstructie te verminderen** (bv. puntsgewijze ontkoppeling met pads in plaats van volvlakkige ontkoppeling met matten)
- **het aantal puntsgewijze isolatoren te beperken** door ze verder uit elkaar te plaatsen. Gebruik indien mogelijk slechts vier isolatoren in de hoekpunten van een ondersteunende sokkel.


Het schema in afbeelding 2 kan gebruikt worden om, uitgaande van het toerental van de installatie, een geschikt isolatortype te kiezen. De uiteindelijke keuze van het ontkoppelingssysteem dient echter gemaakt te worden door een **akoestisch adviseur** in overleg met de fabrikant of leverancier van het gekozen systeem. De installateur kan de correcte dimensionering van het ontkoppelingssysteem eenvoudig controleren door de statische doorzakking onder

het gewicht van de installatie op te meten (met eventuele verzwarende structuur). Als richtwaarde zou de inzakking minimaal zo'n 10 mm moeten bedragen. Deze zou echter kleiner moeten blijven dan 1/3 van de oorspronkelijke isolatordikte.

Ten slotte moeten de gebruikte isolatoren ook over **geschikte interne dempingseigenschappen** beschikken om te vermijden dat bij het opstarten van de installaties (aanzwengelen tot aan het werkingstoerental) de dakvloer overdreven aan het trillen gebracht wordt. Vergelijk dit met het aanzwengelen van een wasmachine dat overmatig begint te schudden nog vóór het zijn regimetoerental bereikt heeft.

Vereisten voor de dakvloer

De keuze van een geschikt ontkoppelingssysteem hangt niet alleen af van de technische installatie, maar ook van de (dynamische) **eigenschappen van de dakvloer**. Men moet immers eveneens vermijden dat de dakvloer aan het trillen gebracht wordt en er geluid afgestraald wordt naar de onderliggende ruimte. Dit risico is des te groter bij minder stijve dakvloeren (bv. houten daken) met grote overspanningen in combinatie met installaties met een laag toerental. Gezien de complexiteit van deze problematiek wordt sterk aanbevolen om een nauwkeurige analyse te laten uitvoeren door een gespecialiseerd studie bureau.

Vaak kan de oplossing liggen in het **verkleinen van de dakoverspanning of het verstijven van de dakvloer**. In deze context kan de installatie ook aan de rand of in de hoek van de dakvloer geplaatst worden. Dit kan uiteraard alleen wanneer de vereisten voor de geluidsafstraling naar de omgeving toe dit toelaten. 

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Normen-Antenne Akoestiek, met de steun van het NBN, en de Technologische Dienstverlening C-Tech gesubsidieerd door het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Innoviris).