

Stand van  
zaken over

# akoestische isolatie

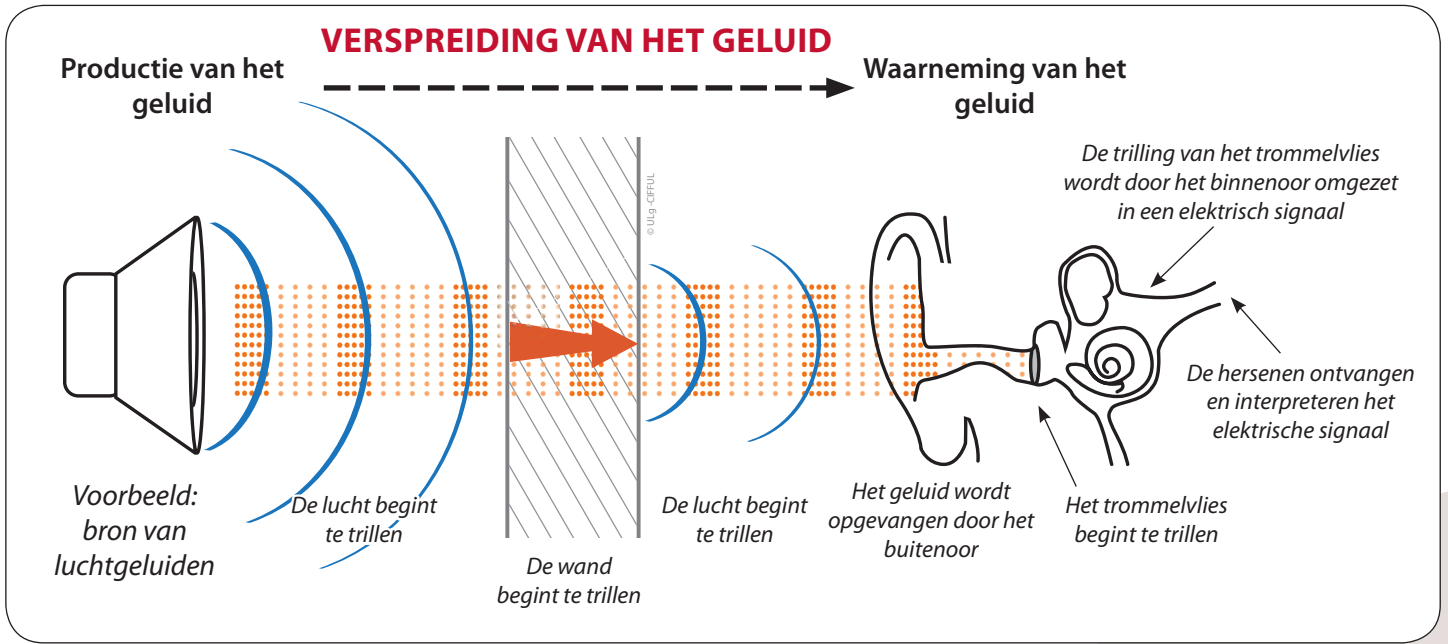


© ULg - CIFIUL

**Doelstelling :**  
het akoestisch comfort van  
gebouwen garanderen



# Geluid in een gebouw



**Lawaai**  
= ongewenst complex geluid dat ongemak veroorzaakt

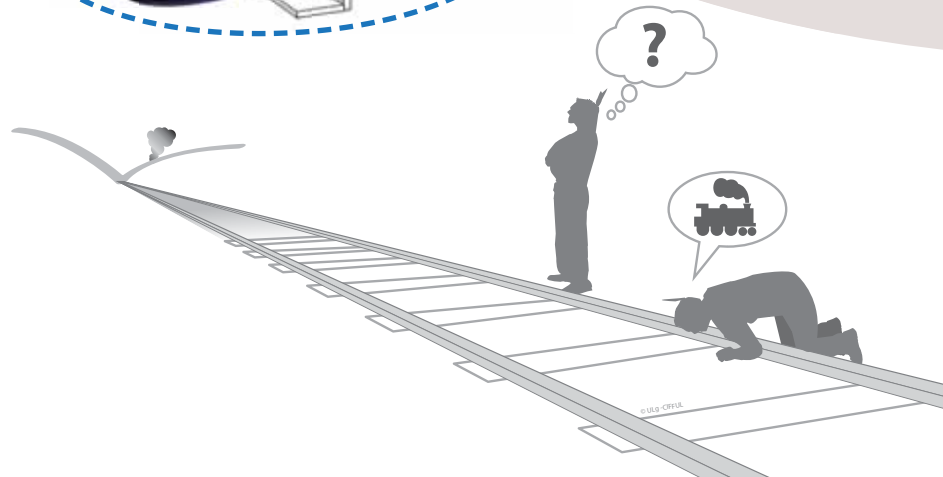
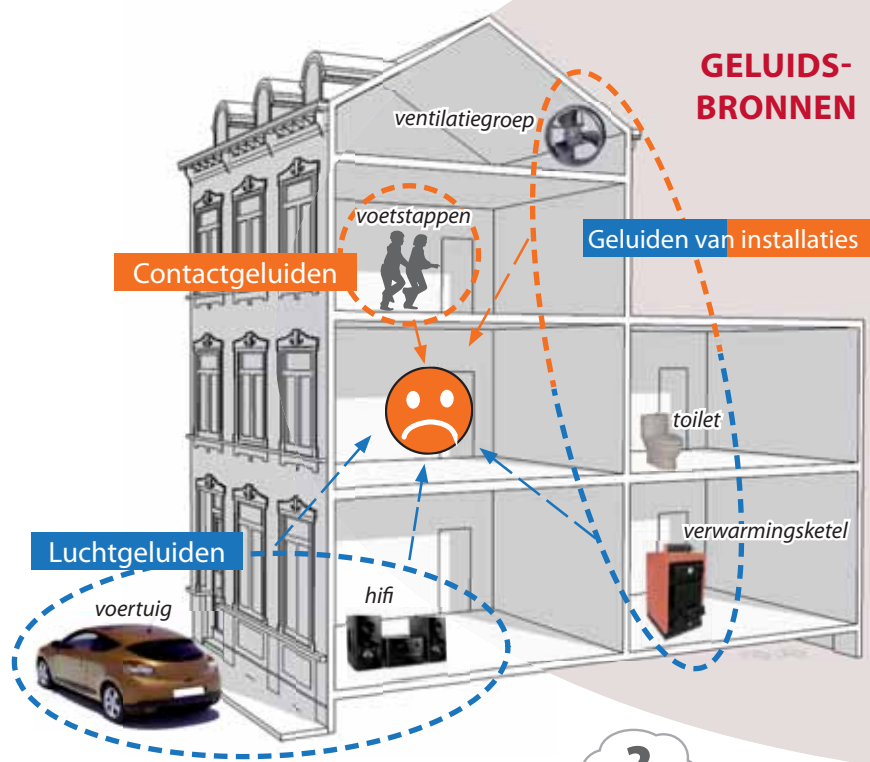
**Muziek**  
= harmonieuze combinatie van geluiden

Dit onderscheid is subjectief, want wat voor de ene muziek is kan voor de andere lawaai zijn ... en omgekeerd.

## VERSPREIDING IN DE LUCHT EN DE VASTE BOUWDELEN

Een **luchtgeluid** wordt voortgebracht door een geluidsbron waarvan de trillingen worden overgedragen aan de omgevende lucht (spraak, muziek ...). Het verspreidt zich van de ene ruimte naar de andere, hoofdzakelijk via de scheidingswand tussen twee ruimten (muur, vloer, beglazing ...). Om de verspreiding ervan te verminderen, moet massa worden toegevoegd en/of worden gebruikgemaakt van een geoptimaliseerd dubbelwandig systeem.

Een **contactgeluid**, of een **impactgeluid**, wordt voortgebracht door een geluidsbron waarvan de trillingen worden overgedragen door rechtstreeks contact met een bouwelement (schoenen, machine ...). Het verspreidt zich in de volledige structuur ervan, soms over grote afstanden, en kan in tal van ruimten afgestraald worden door alle wanden die star in contact staan met het element dat begint te trillen. Om de verspreiding ervan te verminderen, moet tussen de bron en het bouwelement een soepel ontkoppelmateriaal worden geplaatst.





# Geluid onder de loep

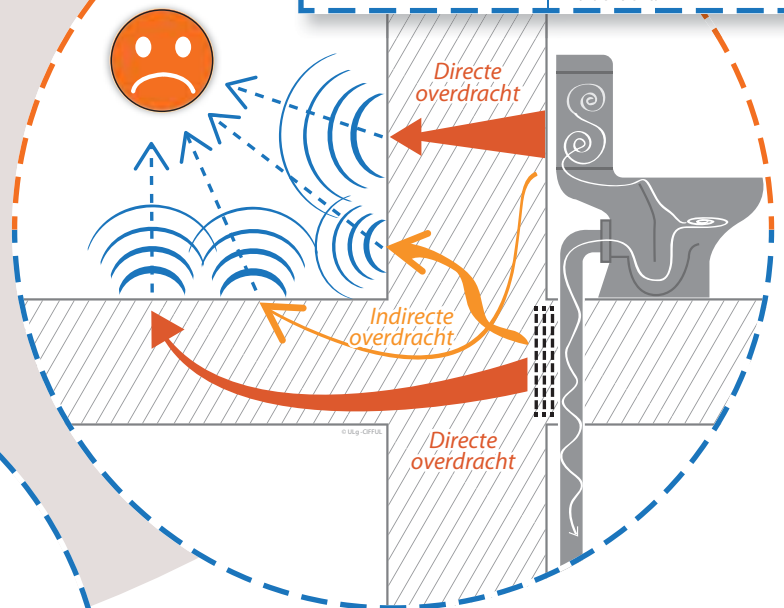
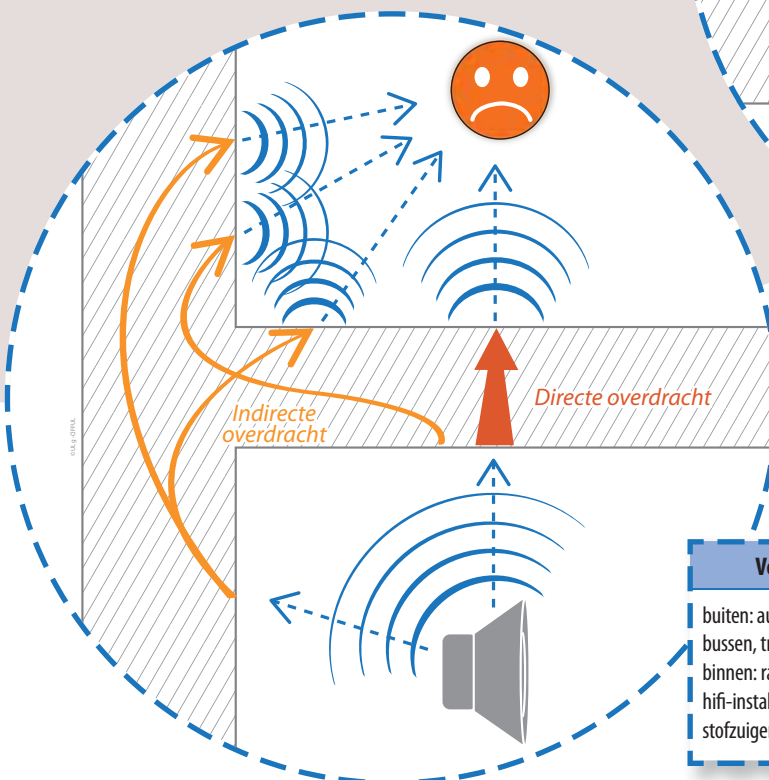
## CONTACTGELUIDEN

Voorbeelden	Verspreiding
schoenen, vallende voorwerpen, hamerslagen, dichtslaan de deuren ...	Deze geluiden ontstaan door rechtstreeks contact met de structuur van het gebouw en verspreiden zich via deze structuur.

## GELUIDEN VAN INSTALLATIES

Voorbeelden	Verspreiding
waterafvoer, mechanische ventilatie, verwarmingsinstallatie, lift ...	Deze geluiden worden voortgebracht door installaties die zijn bevestigd op de structuur van het gebouw, en verspreiden zich via deze structuur en via de lucht.

Een geluidsbron kan de scheidingswand tussen twee ruimten doen trillen (**directe overdracht**), maar er zijn ook andere overdrachtswijzen mogelijk (**indirecte overdracht**).



## LUCHTGELUIDEN

Voorbeelden	Verspreiding
buiten: auto's, vrachtwagens, bussen, treinen, vliegtuigen ... binnen: radio, televisie, hifi-installatie, wasmachine, stofzuiger ...	Deze geluiden verspreiden zich in de lucht en doen de structuur van het gebouw trillen, die op haar beurt de lucht doet trillen



# Principes van akoestische isolatie



## Massa

Hoe zwaarder een element is, des te moeilijker is het om het te doen trillen. Het vormt dus een obstakel voor de verspreiding van het geluid.



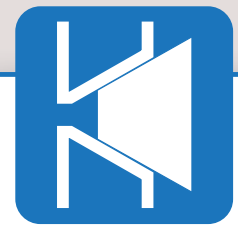
## Ontkoppeling

Door de elementen van elkaar los te maken, of te scheiden, kan de overdracht van de trillingen van het ene element aan het andere worden verminderd. Op die manier wordt de verspreiding van het geluid afgezwakt.



## Absorptie

Door soepele en poreuze materialen aan de binnenzijde van een holte te gebruiken, kan een min of meer groot deel van het geluid worden geabsorbeerd.

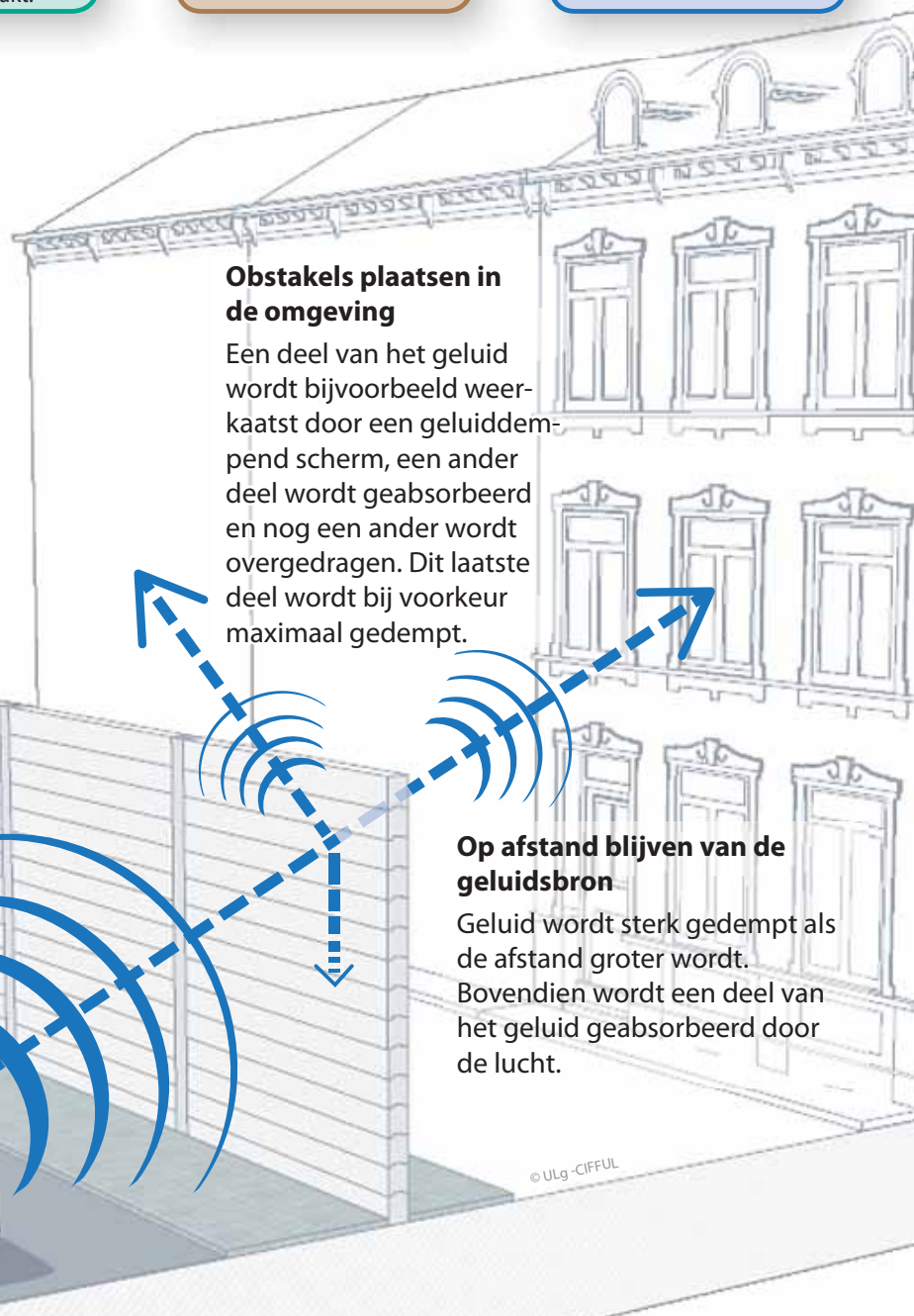


## Luchtdichtheid

Waar lucht door kan, kan ook geluid door. Door voor een perfecte luchtdichtheid te zorgen, wordt de overdracht van storende geluiden onmogelijk.

Deze principes maken het mogelijk om bouwdelen te realiseren met een goede akoestische isolatieprestatie. Dergelijke bouwdelen verminderen, in mindere of meerdere mate efficiënt, de overdracht van geluid tussen woningen en de overdracht van buitenlawaai.

Het zou echter ideaal zijn mochten woningen minder blootgesteld worden aan buitenlawaai. Zie hier enkele maatregelen om de impact van buitengeluid op woningen te verkleinen.



### Obstakels plaatsen in de omgeving

Een deel van het geluid wordt bijvoorbeeld weerkaatst door een geluiddempend scherm, een ander deel wordt geabsorbeerd en nog een ander wordt overgedragen. Dit laatste deel wordt bij voorkeur maximaal gedempt.

### De geluidsbron aanpakken

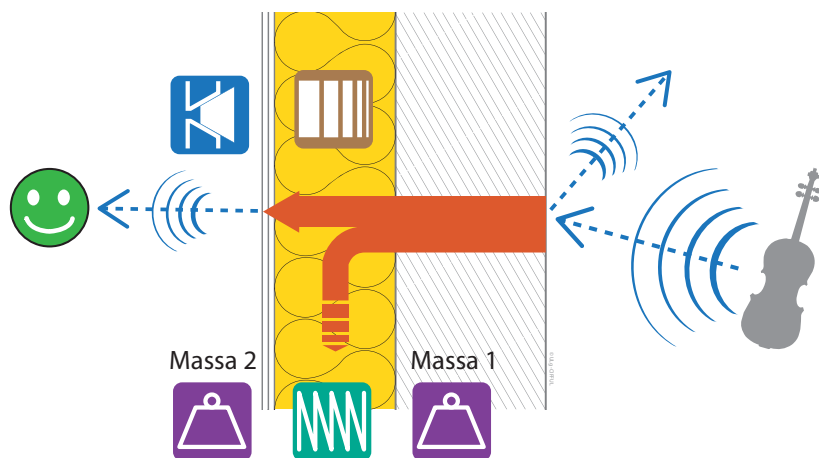
Bijvoorbeeld: minder lawaai-erige motor, motorcompartiment met akoestische isolatie, uitlaat met doeltreffende uitlaatdemper, geluiddempend wegdek ...

### Op afstand blijven van de geluidsbron

Geluid wordt sterk gedempt als de afstand groter wordt. Bovendien wordt een deel van het geluid geabsorbeerd door de lucht.

# Voorbeelden van akoestische oplossingen

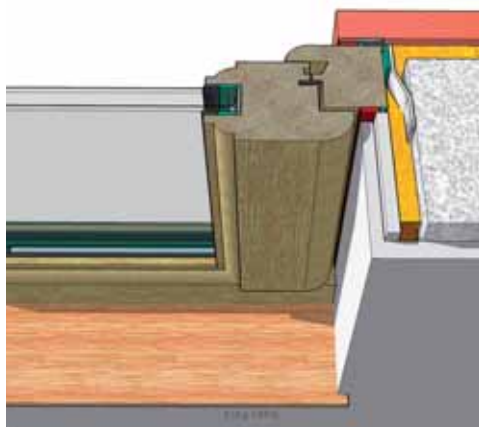
## HOE WERKT EEN MASSA-VEER-MASSAVOORZETWAND?



Het geluid doet de eerste wand trillen (massa 1: scheidingsmuur tussen de twee appartementen). De soepele, van die wand gescheiden structuur zorgt voor een veerwerking. Op die manier hebben de trillingen het moeilijk om zich naar de tweede wand te verspreiden (massa 2: platen). Bovendien wordt een deel van het geluid geabsorbeerd door het soepele en poreuze materiaal dat tussen de twee wanden is geplaatst (voorbeeld: hennepwol). Met een goede luchtdichtheid en een verzorgde uitvoering is dat massa-veer-massasysteem efficiënt om de overdracht van luchtgeluiden te verminderen.

Hiernaast ziet u een voorbeeld van een dergelijk systeem: een verlaagd plafond en voorzetwand op de scheidingsmuur.

## AKOESTISCH VENSTER EN MUUR-RAAMVERBINDING



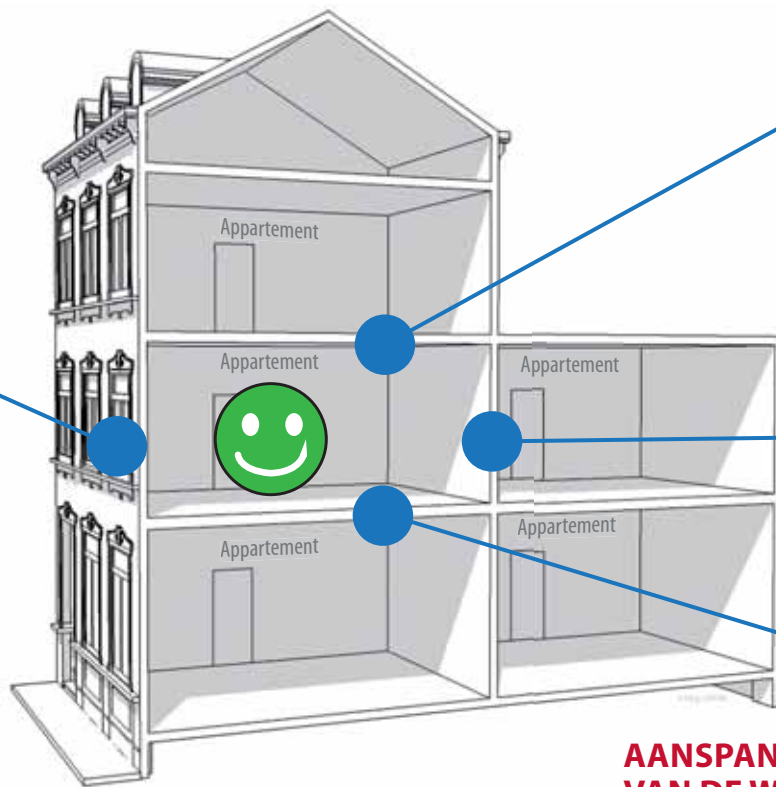
De beglazing bestaat uit minstens één akoestisch gelaagde glasplaat.

Het raamprofiel bevat minstens 3 aanslagen en minstens 2 elastomeerdichtingen.

De openingen tussen het raamwerk en het metselwerk worden gevuld met een absorberend materiaal.

De aansluiting met het raamkozijn wordt uitgevoerd in een zwaar materiaal (voorbeeld: gips van 25 mm).

De omtreksvoegen worden afgedicht met een mastiek met een breedte tussen 3 en 5 mm.

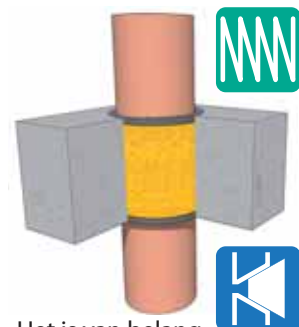


## TRILLINGSWERENDE SYSTEMEN

Inrichtingen die de geluidstrillingen verminderen dankzij de aanwezigheid van een soepel materiaal (elastomeer, natuurrubber, kurk, vilt, metalen veer ...), bijvoorbeeld:

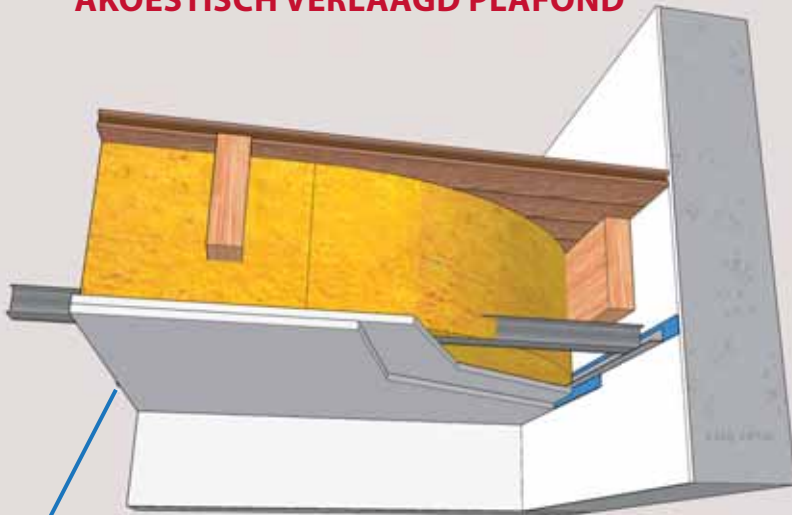
- rubberen noppen en onderlegplaatjes om onder de kleine apparaten te leggen (sanitaire toestellen, wasmachines ...);
- zware vloerplaat op noppen of een veerkrachtige laag die onder de machines wordt geplaatst (liftmechanisme, verwarmingsketel ...);
- trilvaste bevestigingen, hangstaven en beugels;
- trilvaste moffen of klemmen voor de bevestiging van de leidingen.

## AANSPANNING VAN DE WAND-DOORVOERINGEN



Het is van belang om een soepele en luchtdichte verbinding te realiseren tussen de leiding en de wand waar die laatste door loopt.

## AKOESTISCH VERLAAGD PLAFOND



Combinatie van een absorberend materiaal in de dikte van de bestaande vloer (tussen de dwarsbalken) en van een nieuw akoestisch verlaagd plafond.

De structuur van het verlaagde plafond wordt trillingsontkoppeld aangebracht: de structuur wordt bevestigd in de muren met tussenvoeging van een soepele strook van minstens 5 mm dik.

De afwerking bestaat uit minstens 2 boven elkaar geplaatste platen met geschrante voegen, perfect losgekoppeld van de muren en de leidingen.

De omtreksvoegen worden opgevuld met soepele kit en niet met gips.

## SCHEIDINGSMUUR MET VOORZETWAND



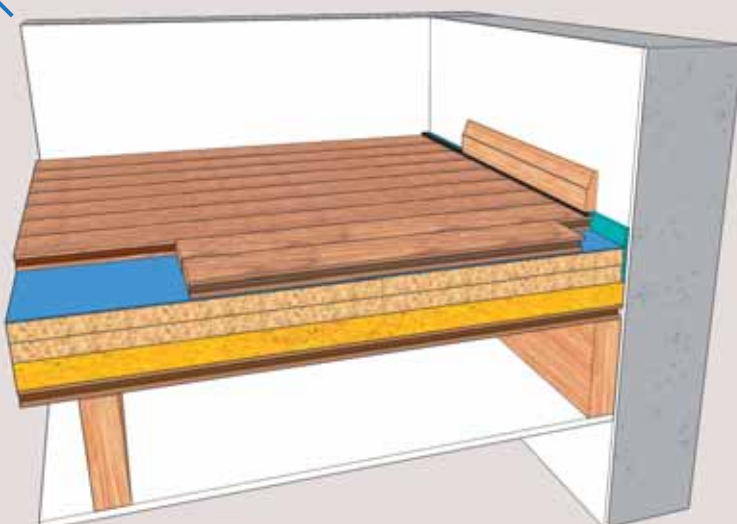
Complex dat is samengesteld uit een zelfdragende structuur die volledig van de andere wanden is gescheiden, met een akoestisch absorberend materiaal in de holte en afwerkingsplaten die op het skelet worden bevestigd, en die ook van de bestaande structuren zijn gescheiden.

Het skelet wordt op trilvaste wijze aangebracht: het mag op geen enkele wijze een star contact hebben met de te verdubbelen muur en is over de hele omtrek losgemaakt door middel van een soepele strook.

De afwerking bestaat uit minstens 2 boven elkaar geplaatste platen met verplaatste voegen, die perfect van de muren, de vloer, het plafond en de leidingen zijn gescheiden.

De omtreksvoegen worden opgevuld met soepele kit en niet met gips.

## DROGE ZWEVENDE DEKVLOER



Dekvloer die is samengesteld uit vloerpanelen bovenop een laag wolachtig materiaal met een hoge dichtheid, op de bestaande vloer geplaatst en van de muren losgekoppeld.

Als de bestaande ondergrond een doorbuiging of onefenheden vertoont, moet vooraf een laag egalisatiekorrels worden gelegd.

Er worden soepele scheidingstroken geplaatst aan de rand langs de muren en rond de leidingen.

De vloerpanelen worden in minstens 2 lagen zwevend op een wolachtig materiaal met een hoge dichtheid geplaatst, zonder bevestiging in de ondergrond en zonder enig star contact met een element van het gebouw.

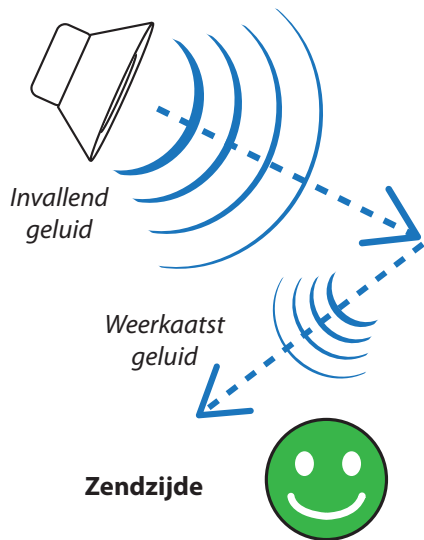
De vloerbekleding wordt ook van de muren en de leidingen gescheiden. De plinten worden los van de vloerbekleding geplaatst. De afwerkingsvoegen aan de rand worden uitgevoerd met soepele kit.



# Belangrijke bijzonderheden

## AKOESTISCHE ABSORPTIE ... VERSUS ... AKOESTISCHE ISOLATIE

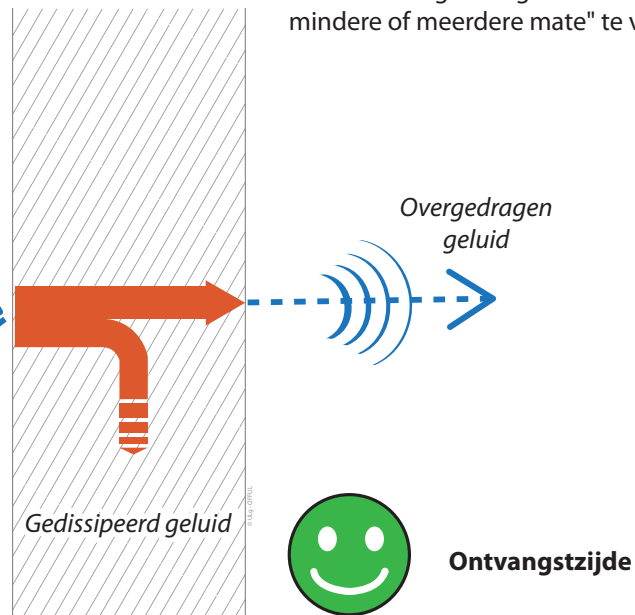
Vermogen van een materiaal om de geluidsgolf die invalt op de wand, "in mindere of meerdere mate" te absorberen



Akoestische absorptie (correctie) maakt het mogelijk om het geluidcomfort van een ruimte te verbeteren, door een overmatige galm te vermijden.

Er bestaan akoestische absorberende materialen, bijvoorbeeld: opencellig synthetisch schuim en glaswol, steenwol, houtwol, hennepwol, vlaswol ...

Vermogen van een materiaal om de overdracht van de geluidsgolf via dat materiaal "in mindere of meerdere mate" te verminderen.

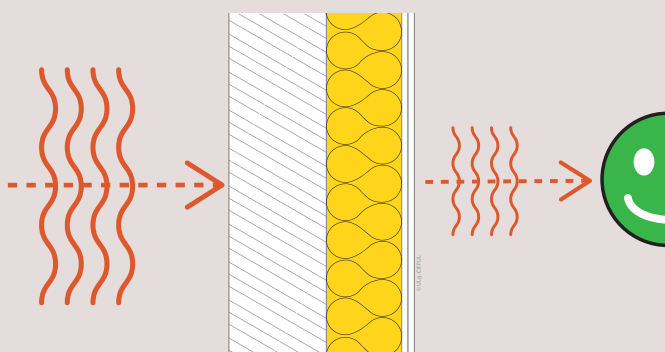


Akoestische isolatie maakt het mogelijk om het geluidcomfort van een ruimte te verbeteren, door bescherming te bieden tegen geluiden die van buiten of uit andere ruimten komen.

Er bestaat geen materiaal dat akoestisch isolerend kan worden genoemd. Er moet worden gebruikgemaakt van systemen, dat wil zeggen van combinaties van meerdere materialen.

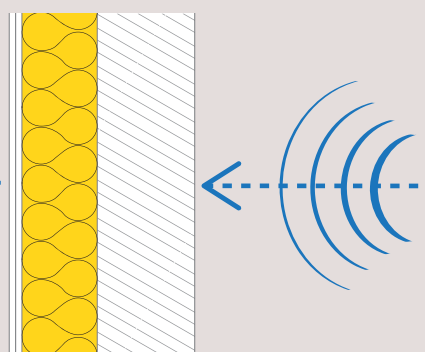
## THERMISCHE ISOLATIE ... VERSUS ... AKOESTISCHE ISOLATIE

Beoogt de vermindering van de warmteoverdracht via een wand.  
Wordt vooral gerealiseerd door de aard en de dikte van het gekozen isolerend materiaal.



*Thermisch isolerend materiaal: soepel of stijf materiaal, met open of gesloten cellen*

Beoogt de vermindering van de overdracht van het geluid via een wand  
Wordt vooral gerealiseerd door de massa van de wand en de optimalisatie van het dubbelewandeffect.



*Akoestisch absorberend materiaal: soepel materiaal met open cellen*

Alle akoestisch absorberende materialen zijn ook thermisch isolerende materialen, maar het omgekeerde is niet waar: alleen soepele isolerende materialen met open cellen maken het mogelijk om de twee types isolatie te combineren.  
Voorbeelden: natuurlijke wol (hennepwol, schapenwol ...) of minerale wol (glas- of steenwol).



# Kwaliteit van de akoestische isolatie

Alle beroepen zijn betrokken: het geringste zwakke punt heeft drastische gevolgen

Bij wijze van voorbeeld:



Architect	✓	✓	✓	✓	Algemeen ontwerp van de werken en uitvoeringsdetails
Werfleider / opzichter	✓	✓	✓	✓	Coördinatie en controle van de werken op de bouwplaats
Dekvloerlegger / tegelzetter	✓	✓	✓	✓	Uitvoering van gegoten, zwevende dekvloeren
Stukadoor	✓	✓	✓	✓	Uitvoering van voorzetwanden en verlaagde plafonds
Schrijnwerker	✓	✓	✓	✓	Uitvoering van droge, zwevende dekvloeren en invulskeletwanden
Houtskeletconstructeur	✓	✓	✓	✓	Uitvoering van skeletwanden
Installateur van raamwerken	✓	✓	✓	✓	Verbinding van de raamwerken met de wanden
Verwarmingstechnicus / verwarmingsmonteur	✓	✓	✓	✓	Bewaring van de kwaliteit van de akoestische aanpassingswerken die werden uitgevoerd door andere beroepsgroepen
Sanitarist / plaatser van sanitaire toestellen	✓	✓	✓	✓	Montage van trillingsdempende systemen Akoestische isolatie van bepaalde installaties
Ventilatietechnicus / HVAC-technicus	✓	✓	✓	✓	Soepele doorvoering van de elementen die door de wanden gaan: leidingen, ventilatiekanalen ...
Technicus / elektriciteitsmonteur	✓	✓	✓	✓	Vulling van de holten en de spleten met een voldoende zwaar product



Dit pedagogische document werd opgesteld op initiatief van het **Brussels Beroepsreferentiecentrum voor de Bouwsector** (BRC Bouw), met de steun van **Leefmilieu Brussel**, de technologische dienstverlening "**Ecologisch bouwen**" en het Brussels instituut voor Onderzoek en innovatie "**Innoviris**"

#### Ontwikkelingsgroep :

Jean-Philippe Lahaye, ECAM

Sophie Mersch, Stadswinkel Brussel

Daniel De Vroey, ambachtsman isolatie-Afdichting

Marie-Noëlle Adnet en Fabienne Saelmackers,  
Leefmilieu Brussel

Anaïs Mulnard en Sophie Salle, BRC Bouw

Jean-Marc Guillemeau en Jean Wagelmans, ULg-CIFFUL