

Deze editie doet alle vorige versies teniet. De gegevens stemmen overeen met onze meeste recente staat van kennis, maar wij kunnen er nooit aansprakelijk voor worden gesteld. Wij raden u aan contact op te nemen met onze technische dienst om de juistheid van de informatie te controleren. Alle rechten voorbehouden. Wijzigingen en overnamen van fotomateriaal, zelfs gedeeltelijk, vereisen de uitdrukkelijke toestemming van Knauf.

T 04 273 83 11

[www.knauf.be](http://www.knauf.be)[info@knauf.be](mailto:info@knauf.be)

SPS\_NL\_08.16\_XXXXX

SoundProtection Systems | Akoestische wanden



06

*Knauf SoundProtection Systems*



14

*Diamond Board*



43

*Akoestische begrippen en termen*



59

*Toelichting K.U.Leuven*

Drie basisonderdelen	01
Lichte scheidingswanden	03
Duurzame samenstelling	04
SoundProtection Systems	06
Gipskartonplaten	09
Profielen	11
Minerale wol	12

Diamond Board	14
Soundshield	22
Silent Board	28
Knauf Spacesavers	37
Akoestische begrippen en termen	43
Studie K.U.Leuven	59
A-plaat	67



Knauf kiest steeds voor de ontwikkeling van die welbepaalde, combineerbare producten om een brede waaier van duurzame systemen te kunnen aanbieden en innovatieve oplossingen voor elke constructie.

Duurzaam bouwen werd lang alleen geassocieerd met het verbeteren van het milieu.

In de praktijk blijkt dat deze manier van bouwen ook zorgt voor een forse verbetering van de kwaliteit op het gebied van leefbaarheid, gezondheid en algemeen comfort.

Het algeheel **akoestisch comfort** is één ervan. Onze lichte scheidingswanden met gipsplaten vormen een systeem dat hieraan bijdraagt. Met Knauf gipsplatenwanden biedt Knauf de mogelijkheid om op een vrij eenvoudige manier geluiden te gaan beheersen in gebouwen of woningen. De verwachtingen van het akoestisch comfort hangt af van de bewoner of gebruiker. Of er nu een voorgeschreven norm bestaat, of de akoestische isolatiewaarde

individueel bepaald is, Knauf heeft voor elke eis een geteste wand. Maar, gezien de omstandigheden in praktijk op projecten nooit dezelfde kunnen zijn als deze in labo-metingen (bijv. omwille van geluidoverdrachten via flankerende vlakken, enz), is het vanzelfsprekend dat de totale akoestische prestatie van een wand verschilt in situ in vergelijking met deze in labo. Het is wel essentieel om de eigenschappen van de wand zoals

bepaald in labo zo exact mogelijk te benaderen, en precies daarom alle gebruikte componenten van het wandstelsel te respecteren. Kiezen voor de juiste systeemcomponenten is duurzaamheid in uitvoering door systeemkeuze. Kortom de Knauf wanden helpen mee de **privacy** te **verhogen**, wat een wezenlijk onderdeel is van het algeheel akoestisch comfort van verblijfs- en/of werkgelegenheden als woningen, hotels, kantoren en ruimtes in de zorgsector.

## DRIE BASISONDERDELEN

Naast de reeks van verschillende types **gipskartonplaten**, produceert Knauf ook het **metalen frame** waarop de platen geschroefd worden, én de **minerale wol** die geplaatst wordt in het frame. Elk component heeft zijn rol in de akoestisch isolerende prestatie van de lichte scheidingswanden en zijn dus onlosmakelijk verbonden, indien men streeft naar een optimaal resultaat. Met metaalstaanderwanden kunnen we met een wezenlijke geringe oppervlaktemassa tegenover éénschalige massieve bouwdelen een zeer goede luchtgeluidisolatie bekomen.

De oorzaak hiervan is het massa-veer-massa -systeem, dat door de koppeling van twee schalen (gipskartonplat-



01

platen



02

profielen



03

wol





# LICHTE SCHEIDINGSWANDEN VAN KNAUF

## Waarom kiezen als bouwheer of architect voor lichte scheidingswanden met Knauf platen:

- Gipsplatenwanden worden in een korte tijd opgebouwd omdat men kan werken met droge producten en men bijgevolg geen rekening moet houden met droogtijden. Het biedt de bouwheer veel voordeel op bij de uitvoering van de afwerking, en dus in de laatste momenten voor het beëindigen van een project, wanneer de tijd dringt.
- Omwille van het breed assortiment van Knauf platen kan men vrij gemakkelijk oplossingen bieden aan alle bouwfysische eisen op een project. Knauf platen bieden een grote flexibiliteit qua opbouw of systemen die voldoen aan de huidige normen.
- Alle componenten van de Knauf wanden zijn licht, gemakkelijk te hanteren en toe te leveren, en vrijwel niet belastend voor de plaatser. En ze zijn allemaal geproduceerd door Knauf.
- Met Knauf wanden kan men met slankere wanden toch de geëiste waardes bekomen qua akoestische isolatie en brandveiligheid. Elke bouwheer beseft dat elke m<sup>2</sup> kostbaar is op een project. Dus is plaats sparen door een systeemkeuze een extra winst.
- Knauf gipskartonplaten hebben een vrij goede vormvastheid en hebben ook zéér weinig vervormingen op de werf door uitzetting onder invloed van vochtopname en temperatuursschommelingen.
- De Knauf gipskartonplaten zijn zéér gemakkelijk te monteren en te schroeven. Knauf biedt ook zijn voeg- en afwerkproducten aan om de wanden gemakkelijk mee af te werken. De Knauf wanden zijn systemen die voor elkeen toegankelijk zijn en met zekerheid van kwaliteit uitgevoerd kunnen worden.
- Knauf wanden zijn niet-dragende lichte scheidingswanden, en kunnen ook indien nodig, gemakkelijk terug verwijderd worden voor aanpassingen in het gebouw en/of voor het inbouwen/aanpassen van technieken.
- Knauf platen zijn platen met een gipskern en zijn bijgevolg niet schadelijk voor het milieu en verwerkers. Knauf platen zijn 100% recycleerbaar en worden volledig terug aangeboden in de productie. Een echt cradle-to-cradle product!



*CO<sub>2</sub> -bijdrage van bouwmaterialen*

## **DUURZAME SAMENSTELLING**

De keuze van bouwmaterialen en systemen wordt uiteraard niet enkel beïnvloed door de akoestische prestaties, maar ook de invloed op het milieu speelt een rol.

Bouwmaterialen kunnen, in hun gehele levenscyclus, een grote invloed hebben op het milieu en omgeving. Duurzaam bouwen moet de volledige levenscyclus van bouwmaterialen overkoepelen: productie, constructie, gebruik en afbraak van het gebouw en de recycling van het afval.

Een ecologisch zicht op bouwmaterialen focust zich hoofdzakelijk op het gebruik van energie en lage CO<sub>2</sub>-bijdrage.



Deze reflecties zijn van groot belang, rekening houdend dat tot 35% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van een gebouw voortkomt uit de productietijd van de bouwmaterialen en uitvoering van de constructie.

Knauf platen bevatten ofwel natuurgips, of FDG-gips en/of gerecycleerde gips.

Het papier (karton) van de gipskartonplaat bestaat uit een minimum van **95% gerecycleerd papier**.

De CO<sub>2</sub>-balans van de Knauf plaat is bijkomend nog gereduceerd door een energie-efficiënte productie,

korte transportafstanden en een gemakkelijke installatie.

Knauf ontwikkelde een geavanceerde methode om een hoog percentage van werfval (van gips en gipskartonplaten) en afbraak te recycleren. Daarmee is de gipsindustrie vrij uniek in het aanbieden van een product dat via de recyclage bijna volledig terug kan aangeboden worden als primaire grondstof voor zijn eigen productie.

**KNAUF**RECYCLING



*Drie systemen, één doel*

## **KNAUF SOUNDPROTECTION SYSTEMS**

De **Knauf SoundProtection Systems** bestaan uit **drie wandsystemen** die hun naam ontleen aan de desbetreffende gipsplaat waarmee de wandsystemen opgebouwd worden.

Naast de standaard gipsplaten biedt Knauf een reeks gipsplaten aan met specifieke eigenschappen of combinaties van eigenschappen.

Voor de Knauf SoundProtection Systems hebben we **drie gipsplaten** ontwikkeld om **hoog akoestisch performante wanden** mee op te bouwen.

Maar meer parameters dan de gipsplaten alleen bepalen de akoestische prestaties van elk wandstelsel. Zoals de juiste profielen met hun speciaal aangepast design en de minerale wol met de juiste kwaliteit.

Kiezen voor de juiste componenten staat gelijk met prestatiegarantie van de SoundProtection Systems,

want elk component beïnvloedt de geluidisolatie. Een wandstelsel dient men te kiezen op basis van de gewenste geluidisolatie. Deze kan wisselen naargelang de functie van de kamers, wensen van de gebruiker of opgelegd via een norm of specifiek advies. Bijvoorbeeld m.b.t. de nood aan rust in een recuperatieproces in ziekenhuizen. SoundProtection Systems verhogen de algehele akoestische privacy met als resultaat een verhoogde tevredenheid inzake lawaai-beheersing voor je bureaus, jezelf als bewoner of patiënt.

**Met SoundProtection Systems hoort men minder lawaai, brengt men rust en spaart men meer plaats uit door slankere oplossingen.**





## DIAMOND BOARD (ONE) WANDSYSTEEM

Omwille van de hogere densiteit van Diamond Board presteren wandsystemen met deze gipsplaat akoestisch bijzonder goed. Andere eigenschappen zoals een hogere breuksterkte, stootvastheid, brandveiligheid en hoge weerstand tegen water maken dat Diamond Board de ideale, veelzijdige plaat is voor gebruik in drukbezochte ruimtes.

**Hard als diamant** 



## SOUNDSHIELD WANDSYSTEEM

De speciaal afgestemde geluidafzwakkende kern maakt dat de Soundshield dé plaat bij uitstek is om, in combinatie met onze SoundProtection profielen, wandsystemen te vormen die echte akoestische schilden zijn tussen ruimtes.

**Een echt schild tegen ongewenste geluiden**



## SILENT BOARD WANDSYSTEEM

Absolute stilte kunnen creëren met gipsplaten was voor Knauf de uitdaging om de Silent Board te ontwikkelen. De geluidisolatie van Silent Board Systems verhoogt gelijk met het begin van het hoorbereik van het menselijk oor. Ongeacht met welk profiel, Silent Board verzekert met elk systeem absolute rust en stilte!

**Silent Board Systems schenken je absolute rust**





Systemonderdelen

# GIPSKARTONPLATEN

De gipskartonplaat is uitermate geschikt voor de opbouw van lichte akoestisch isolerende wanden. Dit omwille van het feit dat de gipskartonplaten door hun geringe dikte en door de aard van het materiaal akoestisch buigslap zijn. De trillingen, door het geluid opgewekt, worden door

de gipskartonplaat eerder zwak uitgestraald.

De basiseigenschappen van gipskartonplaten worden door de samenwerking van de gipskern met de kartonnen bekleding bereikt. De door karton omgeven gipskern kan enigszins opgeschuimd zijn en kan toeslagstoffen bevatten om specifieke

eigenschappen te kunnen bereiken. Gipskartonplaten worden geclassificeerd naar toepassing, volgens de nieuwe type-aanduiding voor gipskartonplaten conform EN 520. Daarmee kunnen niet enkel verschillende types platen mee aangeduid worden maar ook tegelijk verschillende eigenschappen die platen in zich kunnen dragen.

## DIAMOND BOARD (ONE)



extra geluidisolerend



buigbaar



extra brandwerend



vertraagde wateropname

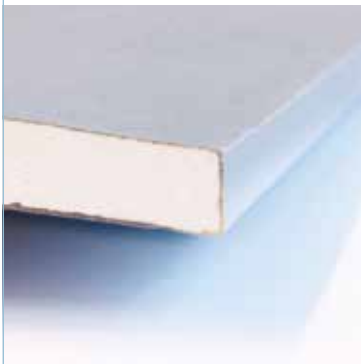


hoge sterkte



hoge hardheid

Volgens EN520 norm is Diamond Board DFH2IR en Diamond Board One DFH1IR



## SOUNDSHIELD



extra geluidisolerend



buigbaar

Volgens EN520 norm is dit een D-plaat.



## SILENT BOARD



extra geluidisolerend



buigbaar



extra brandwerend

Volgens EN520 norm is dit een DF-plaat.



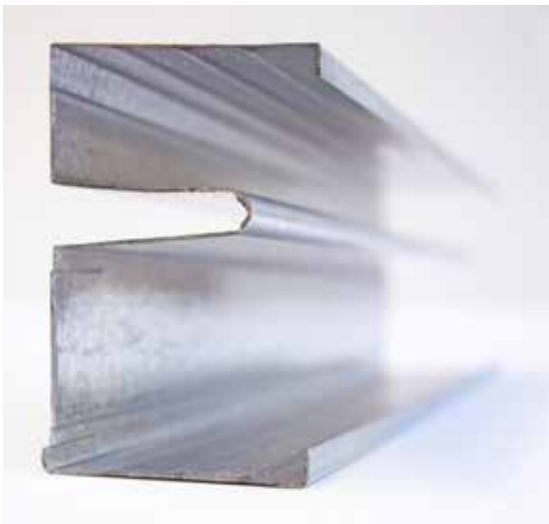


## Systeemonderdelen

### PROFIELEN

Knauf heeft **twee C-profielen** ontwikkeld om een wand akoestisch beter te laten presteren. Het ene profiel heet het **Magnum Plus profiel**, het andere het **MW-profiel**. Beiden worden gebruikt als component voor de Sound-Protection Systems. Het profiel, als component in de lichte scheidingswand, is medebepalend voor de dubbele wand werking. De vorm en breedte van het profiel beïnvloeden de mate waarin de platen gekoppeld worden. Naast de vorm en de breedte van de profielen kan men ook gebruik

maken van twee los van elkaar staande structuren, om zo nog hogere geluidisolatiewaarden te bereiken. Hoe geringer de akoestische koppeling, hoe beter de akoestisch isolatie. Hoe groter de afstand tussen de gipsplaten, hoe lager de resonantiefrequentie is en hoe groter de akoestische isolatie van de gipsplatenwanden. Het is zelfs zo dat in sommige gevallen de betere MW-profielen toelaten om met enkelvoudig profielwerk hogere geluidisolatiewaarden te bereiken dan met dubbele, ontkoppelde, gewone C-profielen het geval is.



#### MW-PROFIEL

Dit profiel wordt vervaardigd uit warm galvaniseerd staal, koud gevormd en met een dikte van 0,6 mm. Het profiel is in een M-vorm geplooid om het veereffect in de spouw van de wand te bevorderen en bijgevolg wanden met een betere geluidisolatie aan te bieden. De twee openstaande zijden van de MW-profielen zijn 50 mm hoog en glad.

**Breedtes: 75 en 100 mm**



#### MAGNUM PLUS PROFIEL

Dit profiel wordt vervaardigd uit warm galvaniseerd staal, koud gevormd en met een dikte van 0,6 mm. De twee openstaande zijden zijn geribd om minder contact te maken met de platen en nog betere geluidisolatie te garanderen. De stijlen zijn 50 mm hoog en op de basis voorzien van uitstansingen voor de doorvoering van leidingen.

**Breedtes: 50, 75 en 100 mm**



03

## *Systeemonderdelen*

### **MINERALE WOL**

Om de **veer-eigenschap van de spouw** tussen de platen optimaal te benutten, ter verhoging van de akoestisch isolerende waarde van een gipsplatenwand, kan men best gebruik maken van een **vulling van die ruimte met minerale wol**.

De minerale wol dempt de geluidvoortplanting in de spouw en zorgt voor een behoud van de werking van de spouw als soepele veer. De luchtdoorstromingseigenschappen van de minerale wol zijn hier

bepalend. In onze Knauf wanden opgebouwd met gipsplaten en profielen gebruiken wij onze **Acoustifit**, die precies ontwikkeld is voor een optimale akoestische isolerende werking.

De Acoustifit wordt net zoals alle andere glaswolproducten van Knauf Insulation met **ECOSE Technology** geproduceerd.

*minerale wol*

### DE NIEUWE GENERATIE DUURZAME MINERALE WOL MET ECOSE® TECHNOLOGY

ECOSE® Technology is een technologie gebaseerd op een revolutionair, nieuw bindmiddel op basis van biologische ingrediënten. Deze technologie kan gebruikt worden voor de productie van o.a. glas- en rotswolproducten.

ECOSE Technology staat tevens garant voor een superieur duurzaam product welke met verlaagde benodigde energie geproduceerd wordt en milieuvriendelijker is.

De glaswol wordt geproduceerd uit natuurlijke en/of gerecycleerde grondstoffen en gebonden met een technologie op biologische basis, vrij van formaldehyde, fenol of acrylaten en zonder toegevoegde kunstmatige kleur-, bleek- of verfstoffen. De productie-energie van het bindmiddel ligt tot 70% lager. De glaswol van Knauf Insulation wordt geproduceerd uit meer dan 80% gerecycleerd glas en is 100% recycleerbaar.

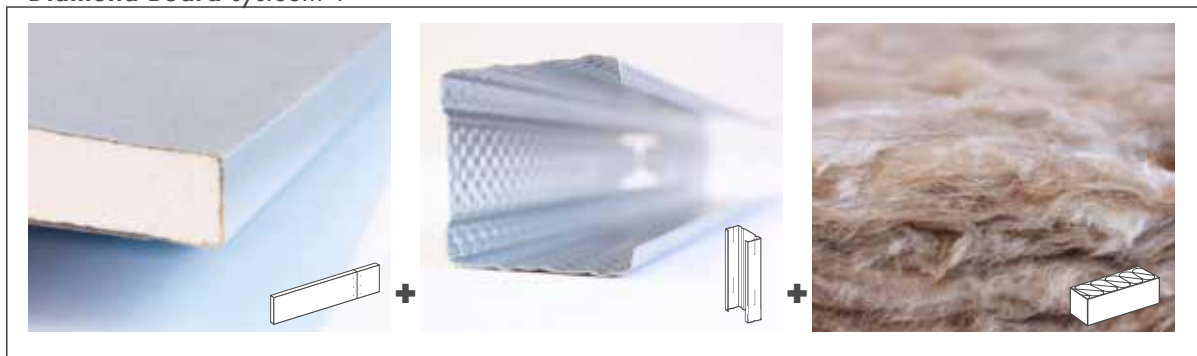




# DIAMOND BOARD WANDSYSTEEM



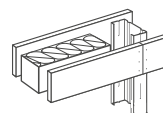
## Diamond Board systeem 1

AKOESTISCHE PRESTATIES UITGEDRUKT IN  $R_w$ 

## 1 Compositie W151



rapport nr.: PV5274N



Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** Diamond Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 50 mm

**Woldikte:** 45 mm

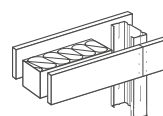
**$R_w$ -waarde:** 45 dB

**Wandbreedte:** 75 mm

## 2 Compositie W151



rapport nr.: PV5191N



Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** Diamond Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

**$R_w$ -waarde:** 48 dB

**Wandbreedte:** 100 mm

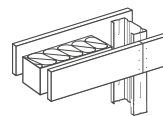


# DIAMOND BOARD WANDSYSTEEM

## 3 Compositie W151



rapport nr.: PV5282N



Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** Diamond Board

**Type profiel:** Magnum Plus

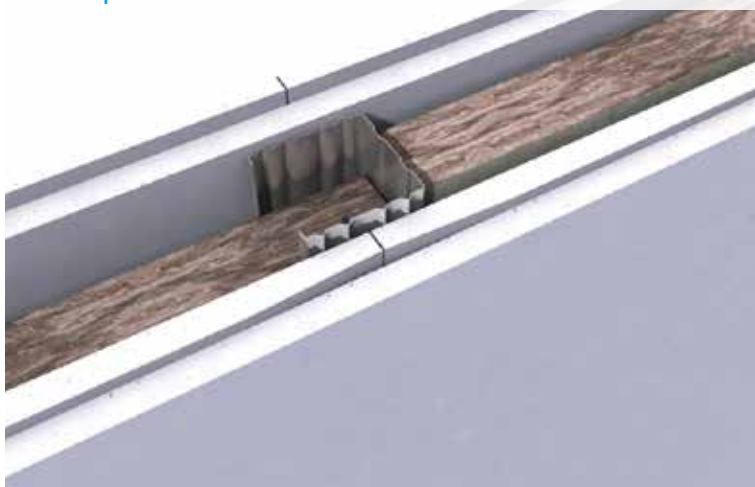
**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 75 mm

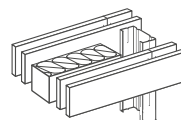
**R<sub>w</sub>-waarde:** 49 dB

**Wandbreedte:** 125 mm

## 4 Compositie W152



rapport nr.: PV5273N



Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Diamond Board

**Type profiel:** Magnum Plus

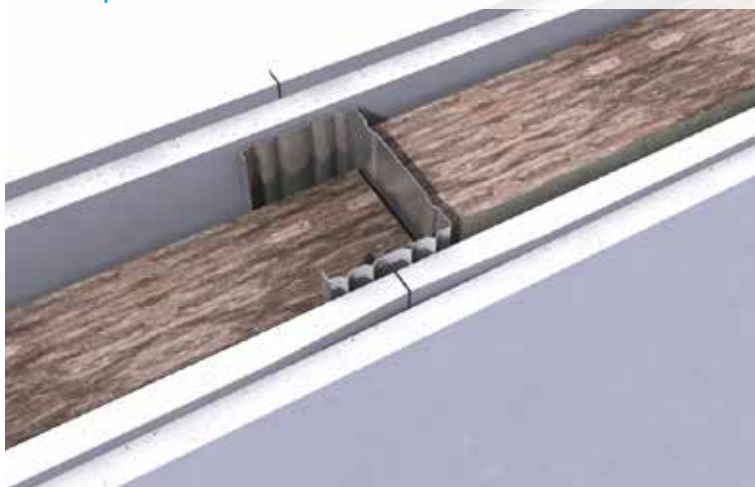
**Profielbreedte:** 50 mm

**Woldikte:** 45 mm

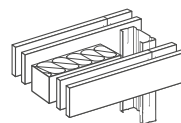
**R<sub>w</sub>-waarde:** 56 dB

**Wandbreedte:** 100 mm

## 5 Compositie W152



rapport nr.: PV5189N



Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Diamond Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

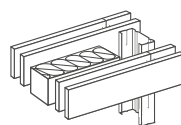
**R<sub>w</sub>-waarde:** 58 dB

**Wandbreedte:** 125 mm

## 6 Compositie W152



rapport nr.: PV5281N



Diamond Board 12,5 mm  
 Diamond Board 12,5 mm  
 Glaswol | Magnum Plus  
 Diamond Board 12,5 mm  
 Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Diamond Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 75 mm

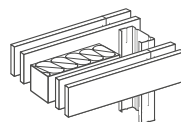
**R<sub>w</sub>-waarde:** 59 dB

**Wandbreedte:** 150 mm

## 7 Compositie W152



rapport nr.: PV5275N



Diamond Board 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm  
 Glaswol | Magnum Plus  
 A-plaat 12,5 mm  
 Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** Diamond Board +  
 A-plaat

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

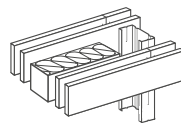
**R<sub>w</sub>-waarde:** 57 dB

**Wandbreedte:** 125 mm

## 8 Compositie W152



rapport nr.: PV5190N



A-plaat 12,5 mm  
 Diamond Board 12,5 mm  
 Glaswol | Magnum Plus  
 Diamond Board 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** A-plaat +  
 Diamond Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 57 dB

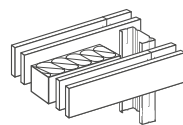
**Wandbreedte:** 125 mm

# DIAMOND BOARD WANDSYSTEEM

## 9 Compositie W152



rapport nr.: PV5791N



Diamond Board One 12,5 mm  
Diamond Board One 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Diamond Board One 12,5 mm  
Diamond Board One 12,5 mm

**Type plaat:** DiamondBoardOne

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

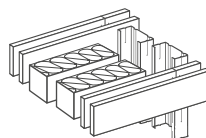
**R<sub>w</sub>-waarde:** 61 dB

**Wandbreedte:** 125 mm

## 10 Compositie W155



rapport nr.: PV5293N



Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | 2 x Magnum Plus  
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Diamond Board

**Type profiel:** 2 x Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

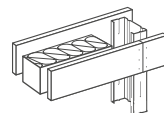
**R<sub>w</sub>-waarde:** 66 dB

**Wandbreedte:** 205 mm

## 11 Compositie W151



rapport nr.: PV5446N



Diamond Board 15 mm  
Rotswol | Magnum Plus  
Diamond Board 15 mm

**Type plaat:** Diamond Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

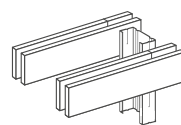
**R<sub>w</sub>-waarde:** 51 dB

**Wandbreedte:** 105 mm

## 12 Compositie W152



rapport nr.: PV5447N



Diamond Board 12,5 mm  
 Diamond Board 12,5 mm  
 Geen wol | Magnum Plus  
 Diamond Board 12,5 mm  
 Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Diamond Board

**Type profiel:** Magnum Plus

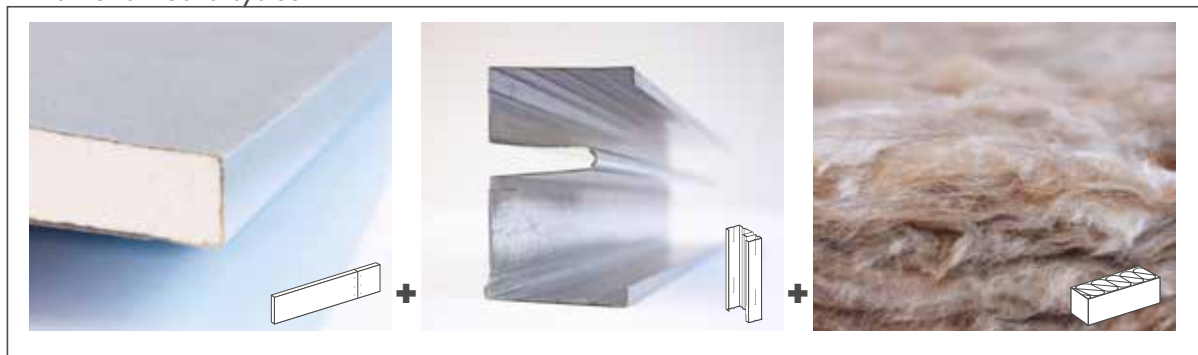
**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 0 mm

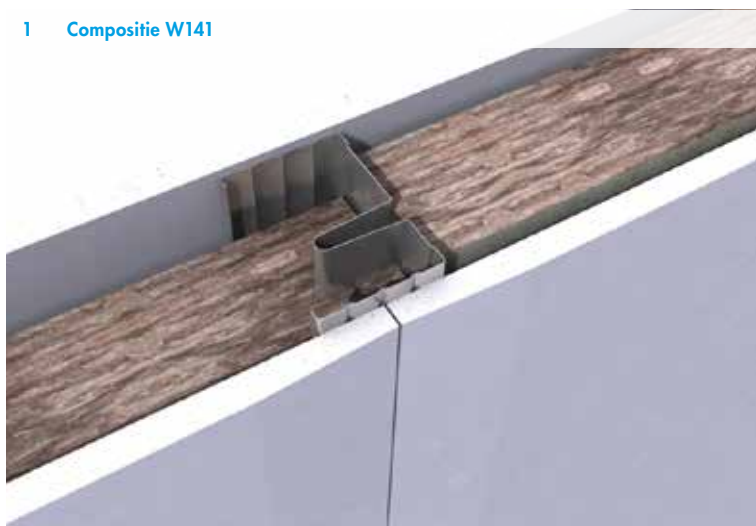
**$R_w$ -waarde:** 50 dB

**Wandbreedte:** 125 mm

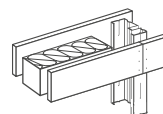
## Diamond Board systeem 2

AKOESTISCHE PRESTATIES UITGEDRUKT IN  $R_w$ 

## 1 Compositie W141



rapport nr.: PV5292N



Diamond Board 12,5 mm  
 Glaswol | MW-profiel  
 Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** Diamond Board

**Type profiel:** MW-profiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

**$R_w$ -waarde:** 49 dB

**Wandbreedte:** 100 mm

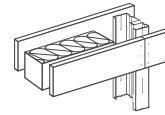


# DIAMOND BOARD WANDSYSTEEM

## 2 Compositie W141



\*Berekende waarde op basis van interpolatie KUL.



Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | MW-profiel  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** Diamond Board

**Type profiel:** MW-profiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 75 mm

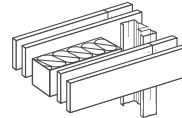
**R<sub>w</sub>-waarde:** 52 dB\*

**Wandbreedte:** 125 mm

## 3 Compositie W142



rapport nr.: PV5276N



Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | MW-profiel  
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Diamond Board

**Type profiel:** MW-profiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

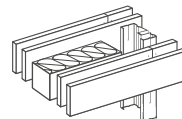
**R<sub>w</sub>-waarde:** 60 dB

**Wandbreedte:** 125 mm

## 4 Compositie W142



rapport nr.: PV5283N



Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | MW-profiel  
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Diamond Board

**Type profiel:** MW-profiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 75 mm

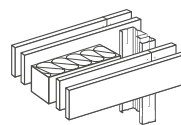
**R<sub>w</sub>-waarde:** 61 dB

**Wandbreedte:** 150 mm

## 5 Compositie W142



rapport nr.: PV5768N



Diamond Board One 12,5 mm  
Diamond Board One 12,5 mm  
Glaswol | MW-profiel  
Diamond Board One 12,5 mm  
Diamond Board One 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Diamond Board

**Type profiel:** MW-profiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

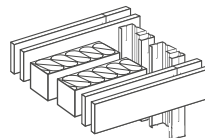
**R<sub>w</sub>-waarde:** 61 dB

**Wandbreedte:** 125 mm

## 6 Compositie W145



rapport nr.: PV5279N



Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | 2 x MW-profiel  
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Diamond Board

**Type profiel:** 2 x MW-profiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 66 dB

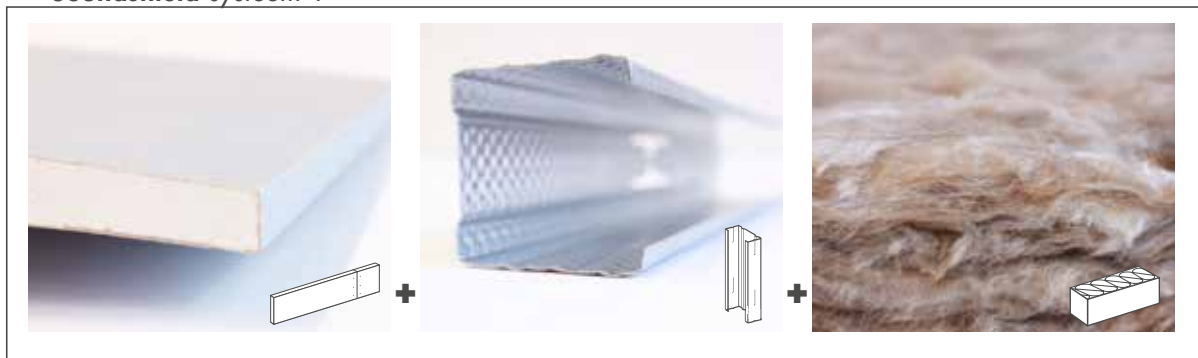
**Wandbreedte:** 205 mm

# SOUNDSHIELD WANDSYSTEEM

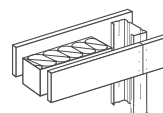




## Soundshield systeem 1

AKOESTISCHE PRESTATIES UITGEDRUKT IN  $R_w$ 

## 1 Compositie W111



Soundshield 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** Soundshield

**Type profiel:** Magnum Plus

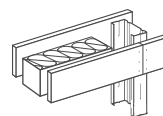
**Profielbreedte:** 50 mm

**Woldikte:** 45 mm

**$R_w$ -waarde:** 45 dB\*

**Wandbreedte:** 75 mm

## 2 Compositie W111



Soundshield 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** Soundshield

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

**$R_w$ -waarde:** 48 dB\*

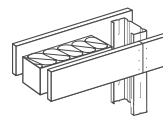
**Wandbreedte:** 100 mm

\*Berekende waarde op basis van interpolatie KUL.



# SOUNDSHIELD WANDSYSTEEM

## 3 Compositie W111



Soundshield 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** Soundshield

**Type profiel:** Magnum Plus

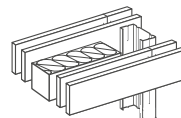
**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 51 dB\*

**Wandbreedte:** 125 mm

## 4 Compositie W112



Soundshield 12,5 mm  
Soundshield 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Soundshield 12,5 mm  
Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Soundshield

**Type profiel:** Magnum Plus

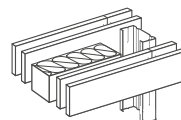
**Profielbreedte:** 50 mm

**Woldikte:** 45 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 56 dB\*

**Wandbreedte:** 100 mm

## 5 Compositie W112



Soundshield 12,5 mm  
Soundshield 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Soundshield 12,5 mm  
Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Soundshield

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

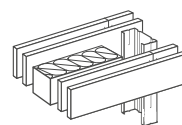
**Woldikte:** 60 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 59 dB\*

**Wandbreedte:** 125 mm

\*Berekende waarde op basis van interpolatie KUL.

## 6 Compositie W112



Soundshield 12,5 mm  
 Soundshield 12,5 mm  
 Glaswol | Magnum Plus  
 Soundshield 12,5 mm  
 Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Soundshield

**Type profiel:** Magnum Plus

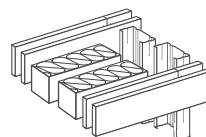
**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 75 mm

**$R_w$ -waarde:** 61 dB\*

**Wandbreedte:** 150 mm

## 7 Compositie W115



Soundshield 12,5 mm  
 Soundshield 12,5 mm  
 Glaswol | 2 x Magnum Plus  
 Soundshield 12,5 mm  
 Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Soundshield

**Type profiel:** 2 x Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

**$R_w$ -waarde:** 67 dB

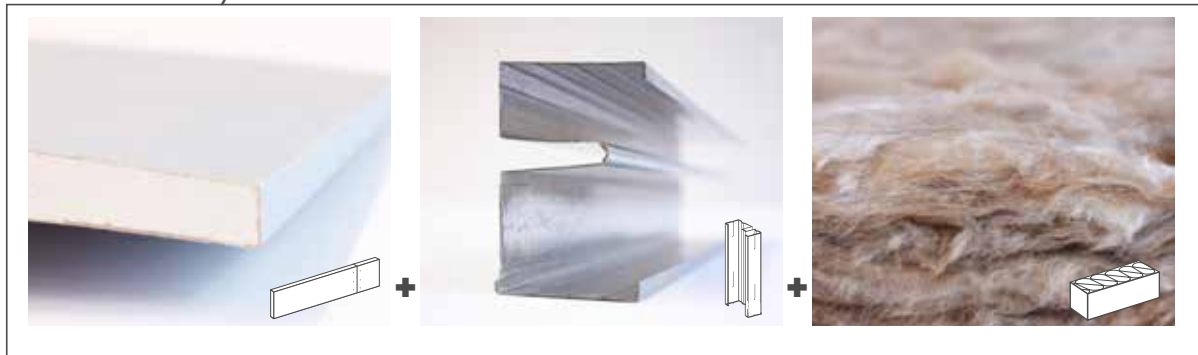
**Wandbreedte:** 205 mm

rapport nr.: PV5294N





## Soundshield systeem 2

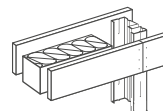


## AKOESTISCHE PRESTATIES UITGEDRUKT IN $R_w$

### 1 Compositie W141



rapport nr.: PV5278N



Soundshield 12,5 mm  
Glaswol | MW-profiel  
Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** Soundshield

**Type profiel:** MW-profiel

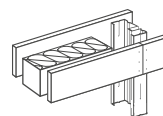
**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

**$R_w$ -waarde:** 48 dB

**Wandbreedte:** 100 mm

### 2 Compositie W141



Soundshield 12,5 mm  
Glaswol | MW-profiel  
Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** Soundshield

**Type profiel:** MW-profiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 75 mm

**$R_w$ -waarde:** 52 dB\*

**Wandbreedte:** 125 mm

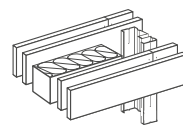
\*Berekende waarde op basis van interpolatie KUL.



## 3 Compositie W142



rapport nr.: PV5916N



Soundshield 12,5 mm  
 Soundshield 12,5 mm  
 Glaswol | MW-profiel  
 Soundshield 12,5 mm  
 Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Soundshield

**Type profiel:** MW-profiel

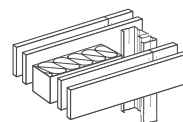
**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 61 dB

**Wandbreedte:** 125 mm

## 4 Compositie W142



Soundshield 12,5 mm  
 Soundshield 12,5 mm  
 Glaswol | MW-profiel  
 Soundshield 12,5 mm  
 Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Soundshield

**Type profiel:** MW-profiel

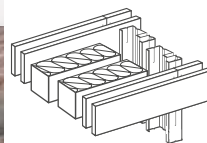
**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 62 dB\*

**Wandbreedte:** 150 mm

## 5 Compositie W145



Soundshield 12,5 mm  
 Soundshield 12,5 mm  
 Glaswol | 2 x MW-profiel  
 Soundshield 12,5 mm  
 Soundshield 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Soundshield

**Type profiel:** 2 x MW-profiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 66 dB

**Wandbreedte:** 205 mm

rapport nr.: PV5280N

\*Berekende waarde op basis van interpolatie KUL.

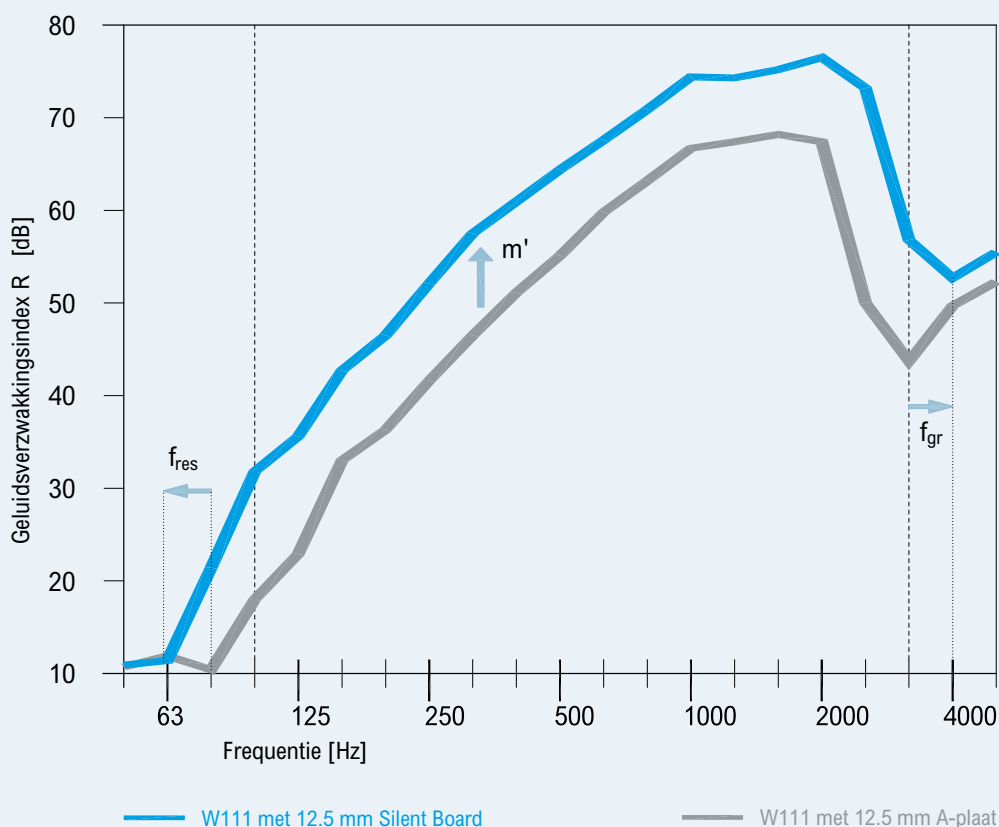
# SILENT BOARD WANDSYSTEEM



## EXTRA HOGE AKOESTISCHE PRIVACY

De Silent Board is speciaal ontwikkeld voor het gebruik in omgevingen waar geluidverzwakking van uiterst groot belang is. De lagere buigstijfheid (beïnvloedt  $f_{gr}$ ) en de verhoogde oppervlaktemassa (beïnvloedt  $f_{res}$ ) dragen bij tot een lagere transmissie van de geluidenergie, wat een extra verhoogde akoestische prestatie biedt voor de Silent Board Systems.

Vergelijk van de frequentieverloopscurve van de geluidsverzwakingsindex R



### Het geluidisolatievoordeel van het Silent Board systeem ontstaat door:

- grotere soepelheid van de plaat (invloed op  $f_{gr}$ )
- verhoogde oppervlaktemassa (invloed op  $f_{res}$ )
  - $f_{gr}$  en  $f_{res}$ : Gunstige verschuiving van de coïncidentiegrensfrequentie  $f_{gr}$  en resonantiefrequentie  $f_{res}$ , naar niet-critische niveau's.
  - $m'$ : verhoogde oppervlaktemassa 17,5 kg/m<sup>2</sup>



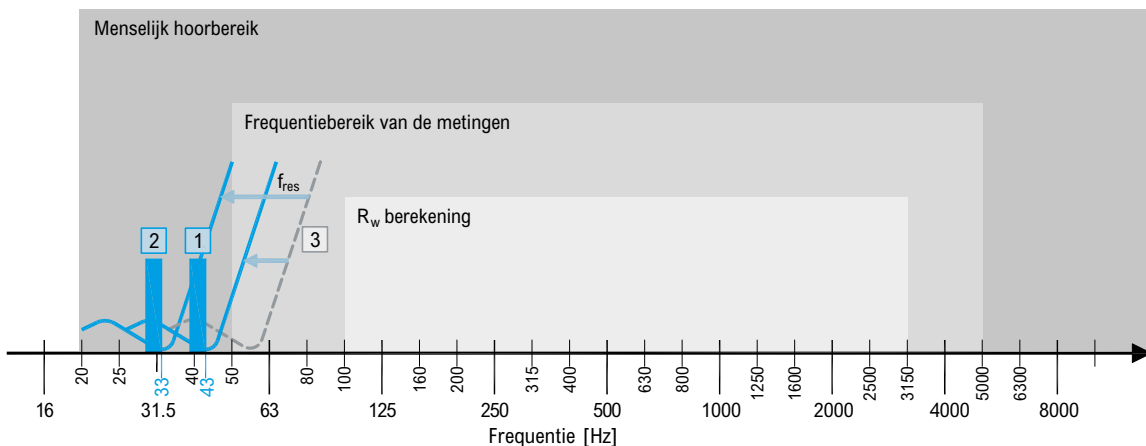
# SPECIAAL ONTWIKKELDE GELUIDISOLATIE EN RESONANTIEFREQUENTIES

Berekend volgens vergelijking (D.2) van DIN EN 12345-1

De geluidisolatie van Silent Board verhoogt gelijk met het begin van hoorbereik van het menselijk oor.

## 1 en 2 resonantiefrequenties van:

onafhankelijke voorzetwanden en zelfdragende plafonds of van afgehangen plafonds met een akoestische afhanger (met ontkoppelingstrip) in combinatie met stabiele structurele componenten en 110 mm spouw (waarvan 80mm minerale wol)



Opbouw: 1 1x 12.5 mm Silent Board 2 2x 12.5 mm Silent Board 3 1x 12.5 mm A-plaat



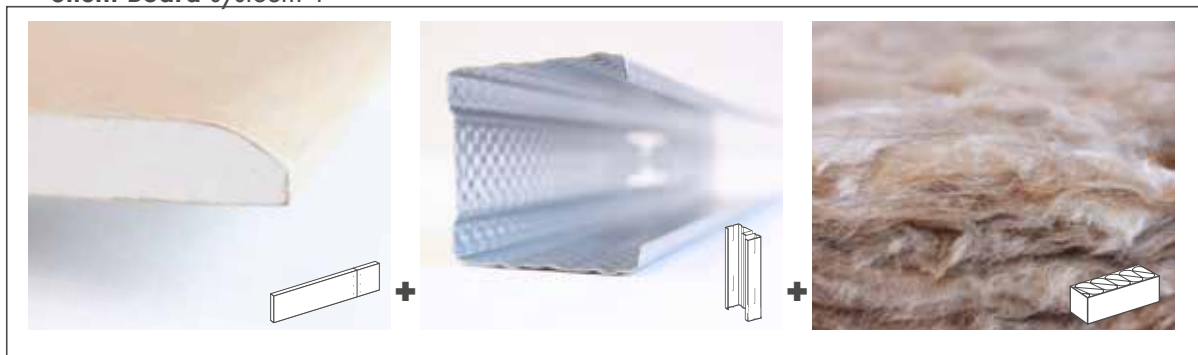


Toison d'Or Brussel | Jaspers-Eyers architects



d-hotel | Marke [Kortrijk] | Architectuurburo Govaert en Vanhoutte

## Silent Board systeem 1

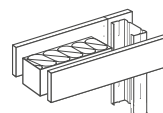


## AKOESTISCHE PRESTATIES UITGEDRUKT IN $R_w$

### 1 Compositie W111



*Knauf testrapporten opvragen*



Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Silent Board 12,5 mm

**Type plaat:** Silent Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 50 mm

**Woldikte:** 40 mm

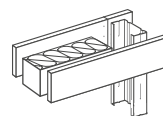
**$R_w$ -waarde:** 56 dB

**Wandbreedte:** 75 mm

### 2 Compositie W111



*Knauf testrapporten opvragen*



Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Silent Board 12,5 mm

**Type plaat:** Silent Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

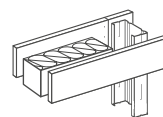
**$R_w$ -waarde:** 59 dB

**Wandbreedte:** 100 mm

## 3 Compositie W112



*Knauf testrapporten opvragen*



Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Silent Board 12,5 mm

**Type plaat:** Silent Board

**Type profiel:** Magnum Plus

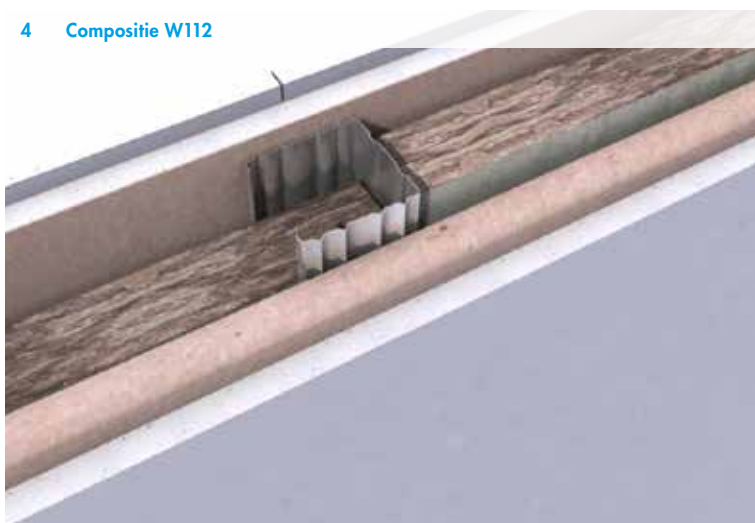
**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 80 mm

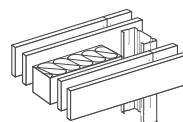
**R<sub>w</sub>-waarde:** 60 dB

**Wandbreedte:** 125 mm

## 4 Compositie W112



*Knauf testrapporten opvragen*



Diamond Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Silent Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** Diamond Board  
+ Silent Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 50 mm

**Woldikte:** 40 mm

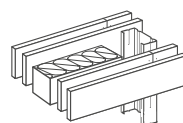
**R<sub>w</sub>-waarde:** 66 dB

**Wandbreedte:** 100 mm

## 5 Compositie W152



*Knauf testrapporten opvragen*



Diamond Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Silent Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** Diamond Board  
+ Silent Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

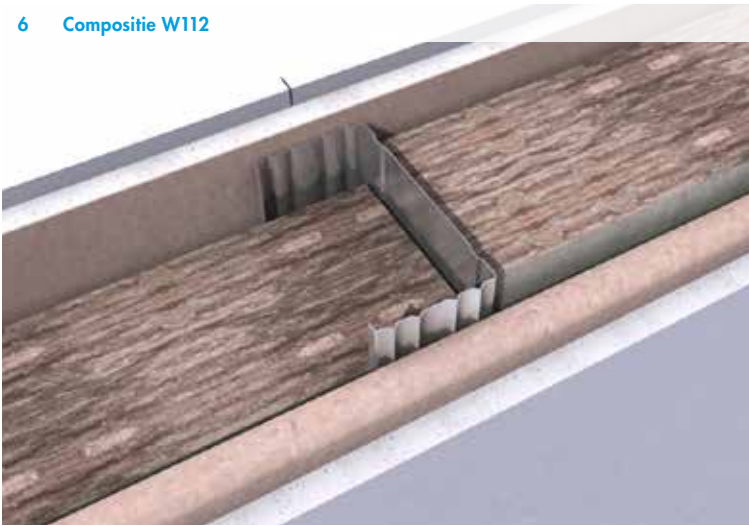
**Woldikte:** 60 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 67 dB

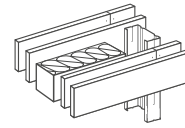
**Wandbreedte:** 125 mm



## 6 Compositie W112



*Knauf testrapporten opvragen*



Diamond Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Silent Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** Diamond Board  
+ Silent Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 80 mm

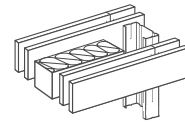
**R<sub>w</sub>-waarde:** 67 dB

**Wandbreedte:** 150 mm

## 7 Compositie W112



*Knauf testrapporten opvragen*



Silent Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Silent Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Silent Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 50 mm

**Woldikte:** 40 mm

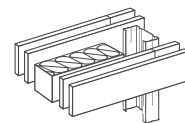
**R<sub>w</sub>-waarde:** 67 dB

**Wandbreedte:** 100 mm

## 8 Compositie W112



*Knauf testrapporten opvragen*



Silent Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus  
Silent Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Silent Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 75 mm

**Woldikte:** 60 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 69 dB

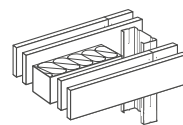
**Wandbreedte:** 125 mm



## 9 Compositie W112



Knauf testrapporten opvragen



Silent Board 12,5 mm  
 Silent Board 12,5 mm  
 Glaswol | Magnum Plus  
 Silent Board 12,5 mm  
 Silent Board 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x Silent Board

**Type profiel:** Magnum Plus

**Profielbreedte:** 100 mm

**Woldikte:** 80 mm

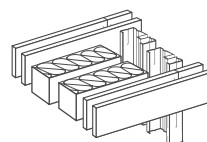
**R<sub>w</sub>-waarde:** 70 dB

**Wandbreedte:** 150 mm

## 10 Compositie W115



Knauf testrapporten opvragen



Diamond Board 12,5 mm  
 Silent Board 12,5 mm  
 Glaswol | 2xMagnum Plus  
 Silent Board 12,5 mm  
 Diamond Board 12,5 mm

**Type plaat:** Diamond Board  
 + Silent Board

**Type profiel:** 2 x Magnum Plus

**Profielbreedte:** 50 mm

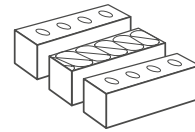
**Woldikte:** 40 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 74 dB

**Wandbreedte:** 155 mm



## 1 Baksteenwand



Baksteen  
Glaswol  
Baksteen

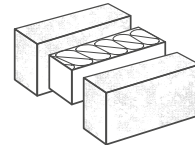
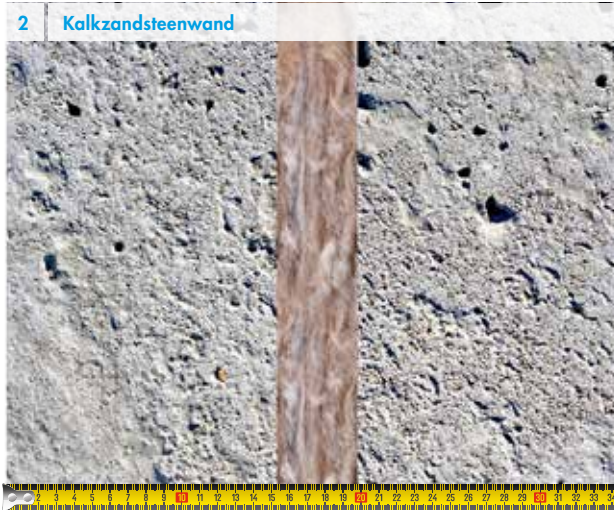
**Type wand:** baksteen

**Totale dikte:** ± 316 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** ± 62 dB\*

\* isolatiewaarde hangt af van de dichtheid

## 2 Kalkzandsteenwand



Kalkzandsteen  
Glaswol  
Kalkzandsteen

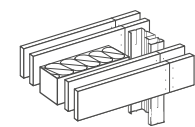
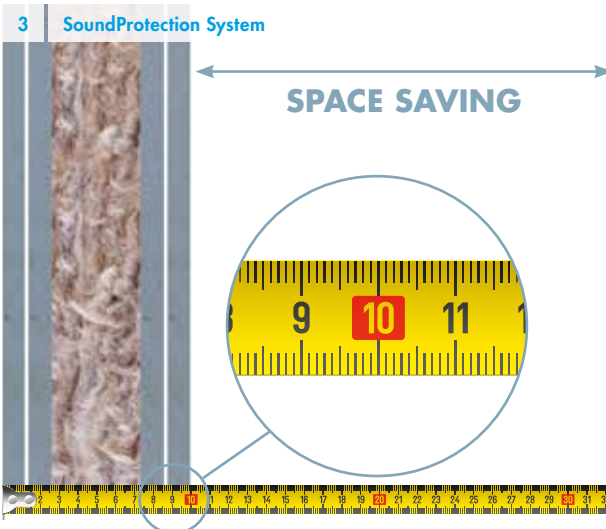
**Type wand:** kalkzandsteen

**Totale dikte:** ± 345 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** ± 65 dB\*

\* isolatiewaarde hangt af van de dichtheid

## 3 SoundProtection System



Silent Board  
Silent Board  
Glaswol | MW-profiel  
Silent Board  
Silent Board

**Type wand:** Silent Board

**Totale dikte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** ± 67 dB

# KNAUF SPACESAVERS

Gipskartonwanden kunnen op zeer veel manieren worden opgebouwd door de ruime variatiemogelijkheden in gipsplaten en profielen. Maar net omwille van die specifieke platen (Diamond Board, Soundshield en Silent Board) en profielen (Magnum Plus en MW-profiel) van de SoundProtection Systems kan Knauf wanden bouwen die niet enkel hogere akoestische waardes bieden, maar die tegelijk nog plaatsbesparend zijn.

Scheidingswanden nemen plaats in en zijn functioneel op vlak van ruimtebegrenzing, akoestiek en compartimentering, maar voor de bewoner moeten ze gewoon voldoen aan de gangbare normen en verder **zo weinig mogelijk plaats in nemen**. Precies daarom zijn onze SoundProtection Systems zo interessant in vergelijking met andere types scheidingswanden.

Scheidingswanden opgebouwd uit massieve materialen dienen voor hogere akoestische isolatiewaardes ook ontkoppeld te worden en er dient een veer voorzien te worden tussen de twee schalen. Dit wordt al vlug niet enkel een dure oplossing maar ook heel erg plaatsinnemend.

Uiteraard zijn die schalen dikker dan gipsplaten en nemen deze scheidingswanden bijgevolg veel meer plaats in dan de **Knauf SoundProtection Systems, die veel slanker zijn**.

De SoundProtection Systems zijn trouwens veel eenvoudiger en vlugger op te bouwen en bekomen vrij gemakkelijk hun akoestisch resultaat in situ en dit zonder dure en uitvoeringsgevoelige aanpassingen in de ruwbouw om bijvoorbeeld ontkoppelingstrips in te brengen of om funderingsvoeten te ontkoppelen.

**Kies voor SoundProtection Systems en hou meer gebruiksvolume over in elke ruimte.**

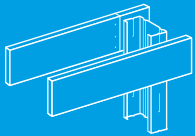
## Type binnenwand

## $R_w$ in dB (richtwaarde)

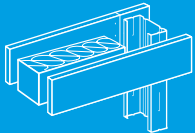
Bakstenen muur – dikte 100 mm	± 40
Muur uit cellenbeton – dikte 150 mm	± 40
Muur uit holle betonblokken – dikte 100 mm	± 43

## VERGELIJKING AKOESTISCHE PRESTATIES WANDSYSTEMEN

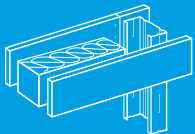
### W111



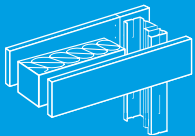
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | C-profiel 75 mm ----- 36 dB  
A-plaat 12,5 mm  
**Wandbreedte 100 mm**



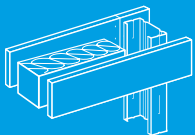
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | C-profiel 75 mm ----- 43 dB  
A-plaat 12,5 mm  
**Wandbreedte 100 mm**



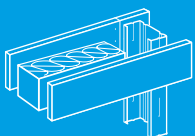
Soundshield 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus 75 mm ----- 48 dB  
Soundshield 12,5 mm  
**Wandbreedte 100 mm**



Soundshield 12,5 mm  
Glaswol | MW-profiel 75 mm ----- 48 dB  
Soundshield 12,5 mm  
**Wandbreedte 100 mm**



Diamond Board 15 mm  
Rotswol | Magnum Plus 75 mm ----- 51 dB  
Diamond Board 15 mm  
**Wandbreedte 105 mm**



Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus 75 mm ----- 59 dB  
Silent Board 12,5 mm  
**Wandbreedte 100 mm**

+5 dB

+12 dB

+16 dB

Wanneer men de prestaties van scheidingswanden onderling vergelijkt, dient men rekening te houden met het feit dat men in realiteit pas een echt **betekenisvol niveauverschil** zal horen vanaf **4 à 5 dB**.

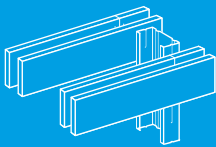
Een wand met aan beide zijden 1 Soundshield plaat van 15 mm kost behoorlijk minder dan een wand met aan beide zijden 2 A-platen. Dit zijn **kostenbesparende prestaties voor wanden die toch**

**dezelfde akoestische isolerende waarden** kunnen halen.

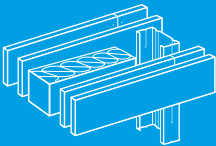
**SoundProtection Systems zijn dus kostenbesparend.**

Bij grote projecten zoals hospitalen kan dit een groot verschil betekenen in het budget-management, terwijl men toch kan blijven kiezen voor een vrij hoge akoestische privacy voor de patiënten wat een vrij belangrijk element is in hun recuperatieproces.

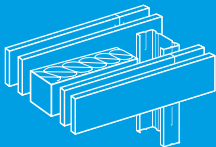
## W112



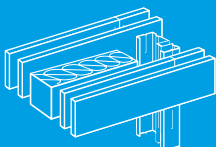
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | C-profiel 75 mm ----- 45 dB  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
**Wandbreedte 125 mm**



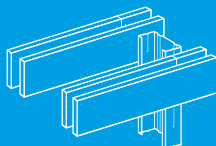
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | C-profiel 75 mm ----- 51 dB  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
**Wandbreedte 125 mm**



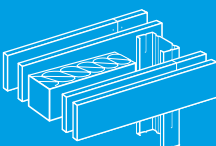
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus 75 mm ----- 58 dB  
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
**Wandbreedte 125 mm**



Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
Glaswol | MW-profiel 75 mm ----- 60 dB  
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
**Wandbreedte 125 mm**



Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
Geen wol | Magnum Plus 75 mm ----- 50 dB  
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
**Wandbreedte 125 mm**



Silent Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | Magnum Plus 75 mm ----- 69 dB  
Silent Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm  
**Wandbreedte 125 mm**

+6 dB

+13 dB

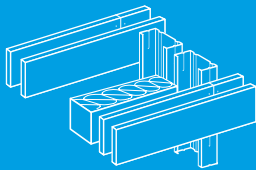
+15 dB

+18 dB

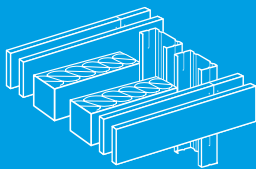


## VERGELIJKING AKOESTISCHE PRESTATIES WANDSYSTEMEN

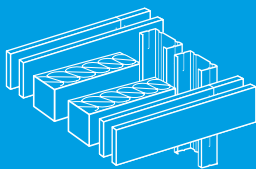
### W115



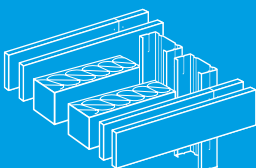
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
1 x Glaswol | 2 x C-profiel 75 mm ---- 61 dB  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
**Wandbreedte 205 mm**



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
2 x Glaswol | 2 x C-profiel 75 mm ---- 63 dB  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
**Wandbreedte 205 mm**



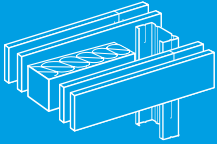
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
2 x Glaswol | 2 x Magnum Plus 75 mm -- 66 dB  
Diamond Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
**Wandbreedte 205 mm**



Diamond Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm  
2 x Glaswol | 2 x Magnum Plus 50 mm ---- 74 dB  
Silent Board 12,5 mm  
Diamond Board 12,5 mm  
**Wandbreedte 155 mm**

+3 dB

+11 dB



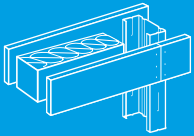
Aplaat 12,5 mm  
Aplaat 12,5 mm  
Glaswol | C-profiel 75 mm  
Aplaat 12,5 mm  
Aplaat 12,5 mm

Rw-waarde: 51 dB  
Breedte: 125 mm

**20 MM PLAATSWINST**

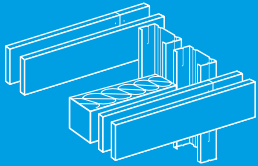
**ZELFDE AKOESTISCHE PRESTATIE**

**2 PLATEN MINDER PLAATSEN**



Diamond Board 15 mm  
Rotswol | Magnum Plus 75 mm  
Diamond Board 15 mm

Rw-waarde: 51 dB  
Breedte: 105 mm



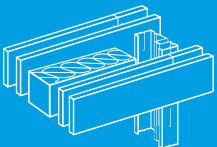
Aplaat 12,5 mm  
Aplaat 12,5 mm  
1 x Glaswol | 2 x C-profiel 75 mm  
Aplaat 12,5 mm  
Aplaat 12,5 mm

Rw-waarde: 61 dB  
Breedte: 205 mm

**55 MM PLAATSWINST**

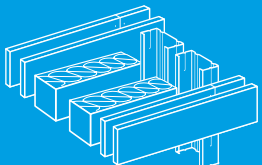
**ZELFDE AKOESTISCHE PRESTATIE**

**1 PROFIELSTRUCTUUR MINDER**



Soundshield 12,5 mm  
Soundshield 12,5 mm  
Glaswol | 2 x MW-profiel 75 mm  
Soundshield 12,5 mm  
Soundshield 12,5 mm

Rw-waarde: 61 dB  
Breedte: 125 mm



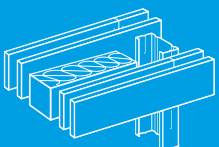
Soundshield 12,5 mm  
Soundshield 12,5 mm  
2 x Glaswol | 2 x Magnum Plus 75 mm  
Soundshield 12,5 mm  
Soundshield 12,5 mm

Rw-waarde: 67 dB  
Breedte: 205 mm

**80 MM PLAATSWINST**

**ZELFDE AKOESTISCHE PRESTATIE**

**1 PROFIELSTRUCTUUR MINDER**



Silent Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm  
Glaswol | C-profiel 75 mm  
Silent Board 12,5 mm  
Silent Board 12,5 mm

Rw-waarde: 69 dB  
Breedte: 125 mm



# **AKOESTISCHE BEGRIPPEN EN TERMEN**



## ALS GELUID LAWAAI WORDT

Lawaai kan gedefinieerd worden als een ongewenst geluid, hoewel dit zéér subjectief is en afhankelijk is van de individuele waarneming.

### **Wanneer een geluid vervelend wordt, kan het beslag leggen op uw comfort en efficiëntie.**

Op langere termijn kan het zelfs leiden tot psychische ongemakken of mentale stress.

Lawaai-erige burens kunnen één van de hoofdproble-

men zijn in woonsituaties en beslag leggen op uw huisvestingscomfort.

De beste verdediging tegen lawaai is verzekeren dat voldoende voorzorgen genomen worden in het stadium van het ontwerp van het gebouw en/of woning en een correcte uitvoering gedurende de constructie.

In elke ruimte moet het juiste akoestisch klimaat





voorzien worden en de geluidtransmissieniveaus moeten afgestemd worden aan het gebruik ervan.

Aanpassingen aan gebouwen, waar deze aandacht voor een gepast **akoestisch klimaat** niet geboden werd, kunnen zeer kostelijk zijn en tot grote last leiden eenmaal de ruimtes reeds in gebruik zijn. De akoestische vereisten, voor zowel interne als externe geluidtransmissie van een gebouw, zijn dus het best vooraf in studiefase te bekijken. (De norm NBN S 01-400-1 akoestische criteria voor woongebouwen).

## GOED OM TE WETEN

Men kan als richtlijn beroep doen op de norm NBN S01-400-1, die is ontstaan uit de noodzaak om de akoestische vereisten beter aan te passen aan de huidige geluidbelasting.

Deze norm is van toepassing op alle woongebouwen.

# AKOESTISCHE WAARNEMING

**Er zijn drie grote factoren die het niveau van de akoestische waarneming beïnvloeden:**

- het niveau van het lawaai aan de zenzijde
- de geluidwerende kwaliteit van de scheidingsconstructie
- het achtergrondgeluid ter plaatse bij de ontvanger

Men kan van in het begin rekening houden met het niveau van het omringende omgevingsgeluid door de gekende geluidniveaus min of meer in acht te nemen.

## GOED OM TE WETEN

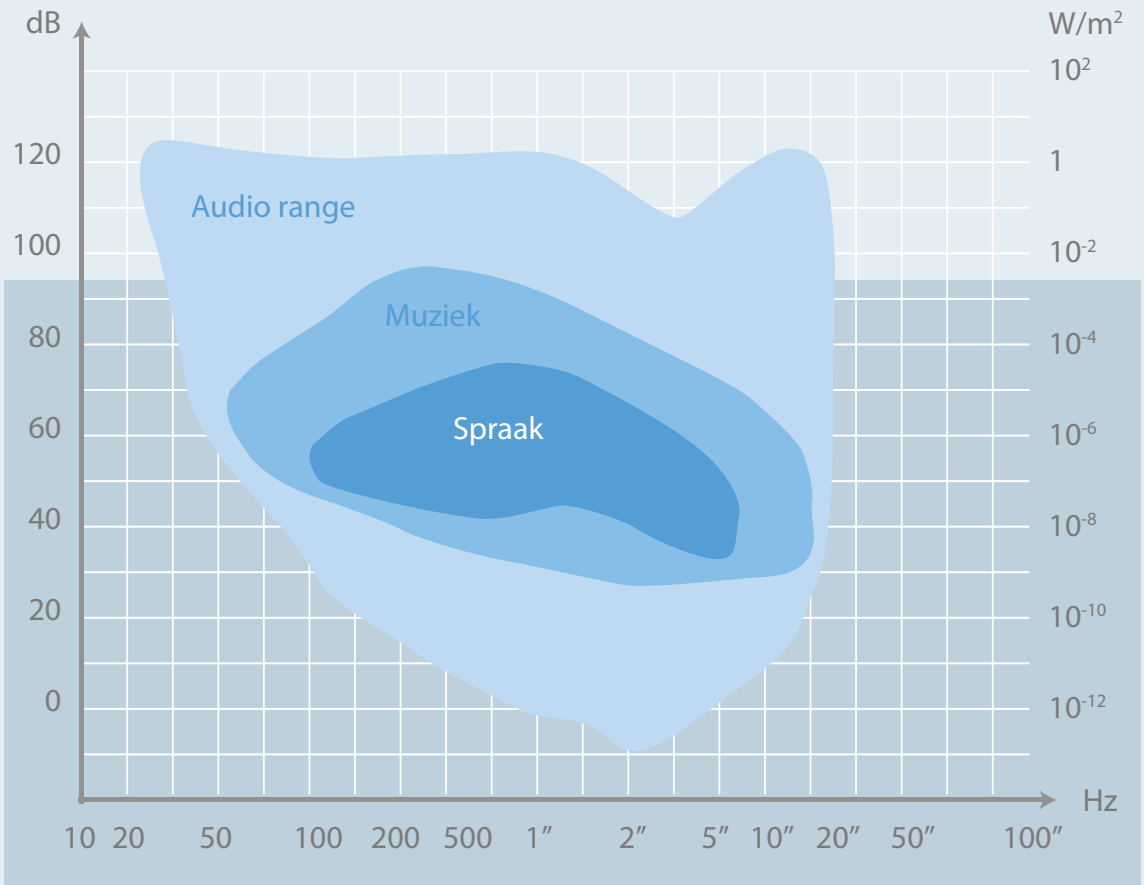
Het geluidniveau wordt uitgedrukt in (decibels) dB: tussen 0 dB (gehoordrempel) en 140 dB (beschadiging van het oor).

Hun toename gebeurt logaritmisch, er kan dus geen rekenkundige optelling gebeuren  $60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$  en geen 120 dB.

Omgeving	Akoestisch comfort	Aanbevolen maximaal continu geluidniveau in dB
Woningen, leefruimtes	vermijden van matige hinder spraakverstaanbaarheid	$\leq 35$
Woningen, slaapkamers	verzekeren van nachtrust	$\leq 30$
Scholen, klaslokalen	spraakverstaanbaarheid	$\leq 35$
Scholen, rustlokalen	rusten, slapen overdag	$\leq 30$
Scholen, speelplaatsen	vermijden van hinder tijdens het spelen	$\leq 55$
Ziekenhuizen, patientenkamers	overdag en 's avonds	$\leq 30$
Ziekenhuizen, patientenkamers	's nachts	$\leq 30$
Ziekenhuizen, behandelingsruimtes		zo laag mogelijk

WHO, Guidelines for Community Noise;1999 Tabel 7





*The sound of silence*

## GELUID KAN MEN METEN, LAWAAI NIET

**De mate waarin eenzelfde lawaai, dat van duidelijk hoorbaar naar meer storend, irritant wordt, hangt af van:**

- De functie van de te beschermen ruimte (woonkamer, slaapkamer,..)
- De gevoeligheid van de bewoner/ontvanger
- De aard van de lawaaibron
- Het achtergrondgeluid



## AKOESTISCHE ISOLATIE | GELUIDABSORPTIE

De term akoestiek in gebouwen omsluit zowel de geluidisolatie als geluidabsorptie. Deze twee functies zijn echter verschillend.

Bij **akoestische isolatie** komt het er op aan om zoveel mogelijk te vermijden dat geluiden afkomstig van buitenaf (vb. lawaai van de straat of lawaai van een aanpalende ruimte) binnen het gebouw een bepaalde ruimte binnendringen

**Akoestische absorptie** is er op gericht de nagalm

van de geluiden geproduceerd binnen een bepaald vertrek zo veel mogelijk te beperken of beheersen.

Voor beide akoestische functies heeft Knauf zijn eigen systemen en oplossingen met gipskartonplaten.

Met onze **Knauf Cleaneo SoundDesign Systems en**



**Knauf Danoline** bieden we esthetische, **akoestisch absorberende oplossingen**, die tevens een luchtzuiverende werking hebben.

De **SoundProtection Systems** geven tal van oplossingen voor de **akoestisch isolerende** scheidingswanden opgebouwd met gipskartonplaten, elk met hun eigen specifieke karakteristieken.

## GOED OM TE WETEN

Akoestische isolatie is, in tegenstelling tot absorptie, een constructie-eigenschap die moet ingepland worden. Voor een goede geluidsisolatie moet de constructie luchtdicht zijn.

Voor een goede geluidabsorptie werk je best met lichte luchtopen materialen.





## LUCHTGELUIDISOLATIE

Luchtgeluidisolatie is de term die weergeeft welke vermindering van het geluid je kan bekomen tussen twee ruimtes, gescheiden door een constructie-element.

In de transmissie tussen twee ruimtes, gaat de geluidenergie door de wand (directe transmissie) en door de omgevende structuur (indirecte of flankerende transmissie) heen.

Het is belangrijk rekening te houden met **beide transmissietypes** vanaf de studiefase.

De wanden en/of vloeren die het scheidingselement flankeren, maken deel uit van de voornaamste flankerende transmissiegeluiden.

Dit kan echter ook voorkomen via de vensters, verwarmingselementen, doorgangen van technieken, ventilatievoorzieningen, ...

Deze **flankerende wegen**, nevenwegen en omloopgeluid spelen natuurlijk erg mee op de uiteindelijke prestatie.

Het valt dus te verwachten dat er een verschil is tussen de prestatie van een afzonderlijke wand in het labo en het gebouw met alle betrokken elementen.

De zwakste transmissieweg, deze met de laagste



geluidisolatie, is daarbij bepalend. Voor elk bestaand akoestisch geluid-isolerend probleem, is het essentieel de zwakste delen van de compositie te bepalen.

De **akoestische eisen** voor wanden zijn meestal gerelateerd aan luchtgeluiden. Geluid dat bij een bron ontstaat (spraak, muziekinstrument, audio, ...) valt vanuit de lucht in op de wand en deze straalt dan weer geluid uit, direct naar de ontvanger toe.

Deze zijn spraak, geluiden van muziekinstrumenten, luidsprekers en andere geluiden die ontstaan in de lucht.

In de meeste gevallen moeten vloeren ook voldoen aan eisen met betrekking tot de transmissie van **contactgeluiden**, zoals voetstappen loopgeluid, naaldhakken, geluid van vallende voorwerpen, springende kinderen, verplaatsing van meubilair, ...

## GOED OM TE WETEN

Hoe zwaarder het materiaal, hoe groter de weerstand tegen geluid-transmissie. In theorie betekent een verdubbeling van de massa een verbetering van de geluidisolatie met ongeveer 6 dB. Massieve muren zijn niet altijd mogelijk. Gezien hun gewicht vereisen ze een sterkere hoofdconstructie of fundering. Voor de gipsplatenwanden wordt extra voordeel gehaald uit de dubbele constructie en is het massa-effect een extra voordeel. De zwaardere platen of extra platen kunnen daarvoor gebruikt worden. Lichte scheidingswanden eisen geen ruwbouwaanpassingen.



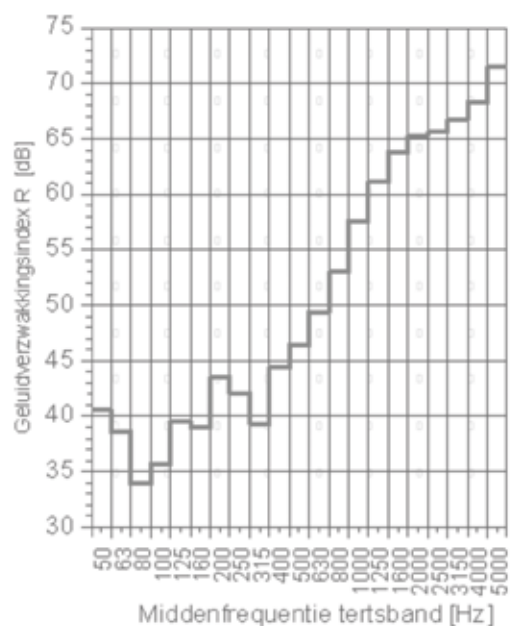
# AKOESTISCHE GROOTHEDEN

## 1. GROOTHEDEN IN LABOMETINGEN

De **geluidverzwakkingsindex R** geeft de prestatie op gebied van luchtgeluidisolatie van bouwelementen (wanden, beglazingen, dakconstructies, ...) weer.

Deze grootheid kan voor al deze bouwelementen gemeten worden in het laboratorium in tertsbanden van 100 Hz tot 5000 Hz volgens de norm NBN EN ISO 10140-2: Geluidleer - Laboratoriummeting van geluidsisolatie van bouwelementen - Deel 2: Meting van luchtgeluidsisolatie

Een voorbeeldresultaat van dergelijke metingen wordt voorgesteld op nevenstaande figuur.



De norm NBN-EN-ISO 717-1 laat het gebruik van 3 verschillende ééngetalsaanduidingen toe om dit spectrum met 1 getal te karakteriseren, namelijk  $R_w$ ,  $R_A$  en  $R_{Atr}$ . Deze ééngetalsaanduidingen maken het gemakkelijker om diverse producten met elkaar te vergelijken of om eisen in een bestek of norm op te stellen.

**Op een meetrapport van de geluidverzwakkings-index R zal je deze ééngetalsaanduidingen steeds terug vinden onder de notatie  $R_w (C;C_{tr})$ .**

$R_w (C; C_{tr})$  = de globale index waarmee op Europees vlak de geluidisolatie van een wand wordt gegeven

$C$  = correctieterm voor weinig laagfrequente geluidbronnen (b.v. snel wegverkeer, snel spoorverkeer, vliegtuig dichtbij, leefactiviteiten, spraak, spelende kinderen)

$C_{tr}$  = correctieterm voor sterk laagfrequente geluidbronnen (b.v. stadsverkeer, discomuziek, traag spoorverkeer, vliegtuig op grote afstand).

De index "**tr**" komt van "traffic" (verkeer).

De correctietermen worden bepaald gebruikmakend van de gewogen geluidspectra A:

Deze twee correcties zijn meestal negatieve cijfers; hun gebruik betekent dat een te voordelige waarde van akoestische isolatie naar beneden gecorrigeerd zal worden. De twee correcties worden aangegeven door de meetlaboratoria en verschijnen naast de waarde  $R_w$ .

$R_w(C;C_{tr})$  waarbij

$$R_A = R_w + C$$

$$R_{Atr} = R_w + C_{tr}$$

$$C = R_A - R_w \text{ en } C_{tr} = R_{Atr} - R_w$$

Bijvoorbeeld:  $R_w(C;C_{tr}) = 50 (-1;-2)$  dB betekent dus dat het desbetreffende bouwelement een  $R_w$ -waarde heeft van 50 dB, een  $R_A$ -waarde van 49 dB en een  $R_{Atr}$ -waarde van 48 dB.

## 2. GROOTHEDEN IN SITU

Voor het beschrijven van de akoestische kwaliteit in situ worden andere parameters gebruikt die aansluiten bij de **comfortervaring van de bewoners**.

Binnen de Belgische normen NBN S01-400-1:

Akoestische criteria voor woongebouwen wordt wat betreft luchtgeluidisolatie tussen verschillende ruimtes hiervoor de parameter  $D_{nT}$  (gestandaardiseerd niveauverschil) gebruikt. Deze parameter geeft eveneens per tertersband van 100 Hz tot 5000 Hz het niveauverschil tussen twee ruimtes weer bij een normaal bemeubelde ruimte aan de ontvangzijde. Dit laatste wordt gerealiseerd door het opgemeten niveauverschil in situ te corrigeren naar een standaard nagalmtijd  $T_0$  (normaal 0.5s) voor de ontvangruimte waar de nagalmtijd  $T_2$  bedroeg tijdens de meting:

$$D_{nT} = L1 - L2 + 10 \cdot \log(T_2/T_0)$$

Ook van deze parameter kunnen volgens dezelfde principes **ééngetalsaanduidingen** bepaald worden volgens bovenvernoemde norm wat aanleiding geeft tot de grootheid  $D_{nT,w} (C;C_{tr})$ .

Naar de vereiste waarden toe wordt er steeds een onderscheid gemaakt tussen **normaal comfort** en **verhoogd comfort**. Zo zal bijvoorbeeld tussen twee woonkamers de  $D_{nT,w}$ -waarde **minimaal 54 dB** moeten bedragen voor **normaal akoestisch comfort**. Indien in het bestek een **verhoogd akoestisch comfort** gevraagd wordt zal deze waarde **minimaal 58 dB** dienen te bedragen.

Gegeven deze normeis dient de architect, ontwerper zijn materialen (bouwelementen met gekende de  $R_w$ -waarde uit labo) zodanig te kiezen voor de verschillende wanden en vloeren en dient hij de verschillende opbouwen en bouwknopen dusdanig te detailleren dat in situ de vereiste  $D_{nT,w}$ -waarde gerealiseerd wordt. Hierbij is niet alleen de akoestische prestatie van de scheidingsmuur tussen de 2 ruimtes van belang maar ook het materiaalgebruik



van de andere (binnen)wanden, de manier waarop deze allemaal aan elkaar gekoppeld zijn (flankerende transmissie!) en de afmetingen van de ruimtes.

**Voorbeeld:** zonder rekening te houden met flankerende transmissie kan de  $D_{nT,w}$  waarde tussen twee aan elkaar grenzende ruimtes bepaald worden als:  $D_{nT,w} = R_w + 10 \cdot \log(V/3S)$  waarbij  $R_w$  de gewogen geluidverzwakkingsindex van de scheidingswand tussen de twee ruimtes is,  $V$  het volume van de ontvangruimte en  $S$  de oppervlakte van de scheidingswand. Dit betekent dat voor 2 balkvormige naast elkaar gelegen ruimtes het verband tussen de  $D_{nT,w}$ -waarde (van de ruimtes) en de  $R_w$ -waarde (van de gemeenschappelijke wand) afhankelijk is van de diepte van de ruimte. Bij een diepte van meer dan 3 m zal  $D_{nT,w} > R_w$ , bij een diepte van minder dan 3 m omgekeerd. Zo zal bijvoorbeeld voor het behalen van een  $D_{nT,w}$ -waarde van 54 dB bij een lokaal diepte van de ontvangruimte van 6 m een scheidingswand

moeten gekozen worden met een  $R_w$ -waarde van minimaal 51 dB. Dit alles evenwel zonder rekening te houden met flankerende transmissie die in situ bijna altijd een rol speelt, zeker wanneer hogere geluidisolaties dienen gerealiseerd te worden.

### 3. RELATIE BELGISCHE CATEGORIEËN EN EUROPESE ÉÉNGETALSAANDUIDING VOOR LABOMETINGEN

Omwille van de Europese éénmaking hebben de betrokken internationale normen een Europees statuut gekregen (van ISO naar EN ISO). De meetmethoden en afgeleide grootheden zijn zo uniform geworden. De landen kunnen individueel kiezen welke van de indices gehanteerd worden en vooral ook welke waarden voorgeschreven worden.

De criteria voor de waarde van een luchtgeluidisolatie zijn enigszins afhankelijk van het land. De lokale leefgewoonten spelen daarin een rol.





De eisen uit de norm NBN S 01-400:1977 vervallen wanneer specifieke wettelijke bepalingen van toepassing zijn. Zo bepaalt de NBN S 01-400-1 de akoestische criteria voor woongebouwen, en de NBN S 01-400-2 de akoestische criteria voor

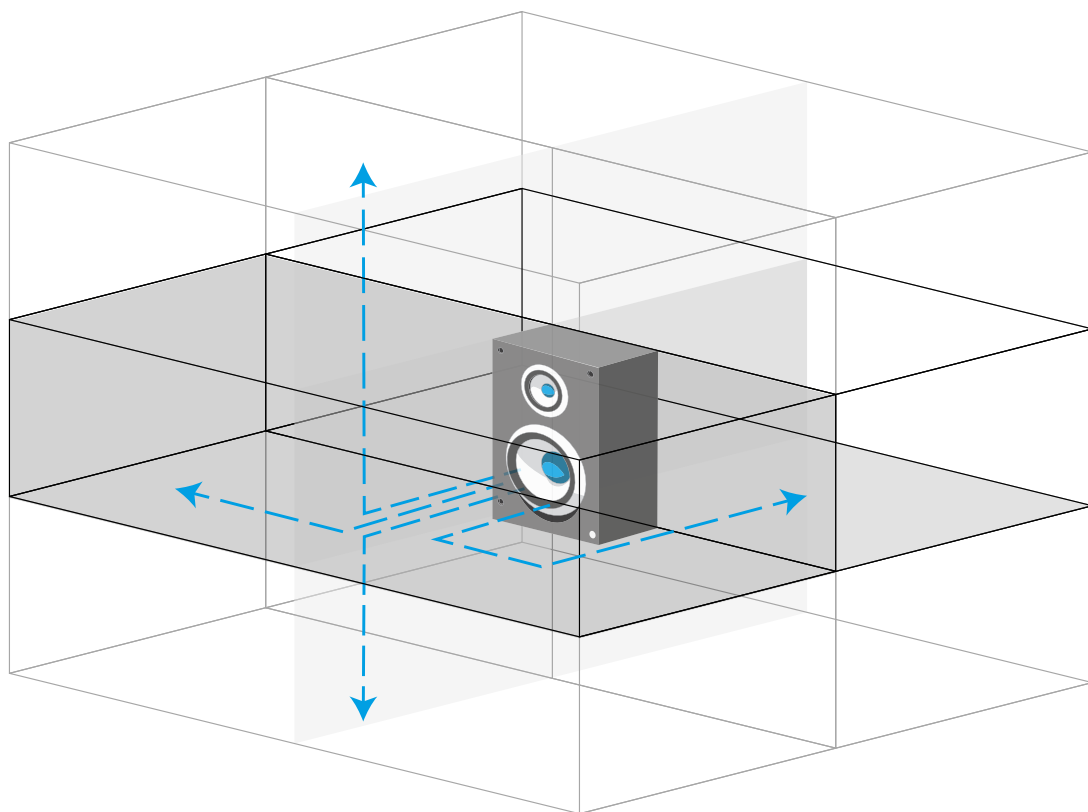
schoolgebouwen. In de recente normen (NBN S 01-400-1 en NBN S 01-400-2) worden de prestaties uitgedrukt met de Europese geharmoniseerde grootheden in plaats van met het Belgische systeem van categorieën, zoals in de norm NBN S 01-400.

### BELGISCHE CATEGORIEËN EN EUROPESE ÉÉNGETALSAANDUIDING VOOR LABOMETINGEN

NBN S01-400 (1977)

EN ISO 717-1 (1996) (categorie)  
( $R_w$  in dB)

I a	62
I b	57
II a	54
II b	49
III a	45
III b	40
IV a	35
IV b	30



## OMLOOPGELUID

**Omloopgeluid** betreft het geluid dat **onrechtstreeks** de **ontvangkamer** binnenkomt: via ventilatieleidingen, via een gang, ... . **Flankerende transmissie** heeft dan weer te maken met transmissiepaden waar de hele constructie van het gebouw in betrokken is.

De invloed van sommige paden kan vooraf begroot worden. Voor andere is men aangewezen op een verzorgde detailering en uitvoering uitgaande van de ervaring.

Het spreekt vanzelf dat dit van in de beginfase moet bekeken worden, aanpassingen achteraf zijn moeilijk en kostelijk, zonet onmogelijk.

## GOED OM TE WETEN

- Terwijl bij labometingen alleen de geluidtransmissie door de scheidingsconstructie wordt gemeten, tellen bij praktijkmetingen ook de geluidoverdrachten via flankerende vlakken mee.
- Zoals de zwakste schakel de sterkte van een ketting bepaalt, zo kunnen flankerende geluidoverdracht en omloopgeluid de geluidsisolatie significant beïnvloeden. Het vermijden ervan is essentieel om de eigenschappen van de wand, zoals bepaald in het labo, te benaderen.

## BEST PRACTICE

**Kleine openingen zoals scheuren, gaten of onderbrekingen in de constructie zullen luchtgeluiden doorlaten in de constructies en een duidelijk verschil maken in de akoestisch isolerende prestatie. Voor een optimale akoestische isolatie van een constructie moet men luchtdicht gaan afwerken.**

De meeste onderbrekingen kunnen gedicht worden in de fase van afwerking van de constructie met voeg- en afwerkproducten en/of kit.

**Bijzondere aandacht** dient besteed te worden aan de **aansluitingen** met andere bouwelementen en vloer- en plafondaansluitingen.

Zeker wanneer er bijkomende bouwkundige eisen gevraagd worden, zoals doorbuigingen van plafonds, dient er extra aandacht besteed te worden aan specifieke detaillering.

Luchtlekken aan de aansluitingen zullen een nadelig effect hebben aan de totale akoestische prestatie van de constructie.

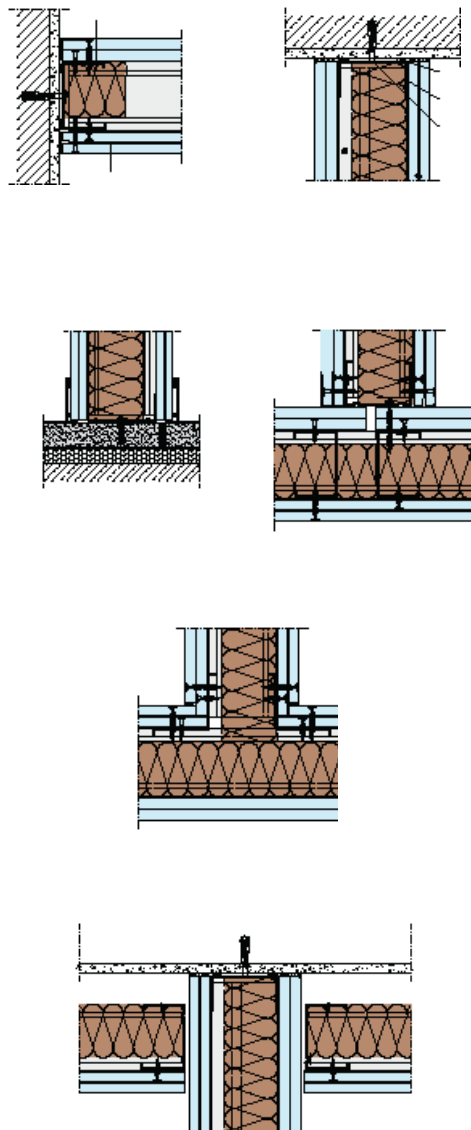
Het lijkt dus vanzelfsprekend dat wanneer er eisen gesteld worden aan de akoestische prestaties van een constructie, er veel aandacht besteed moet worden aan de correcte uitvoering.

Geluiden kunnen zich gemakkelijk verspreiden in de ruimte van het verlaagd plafond en zich doorgeven aan ander ruimtes.

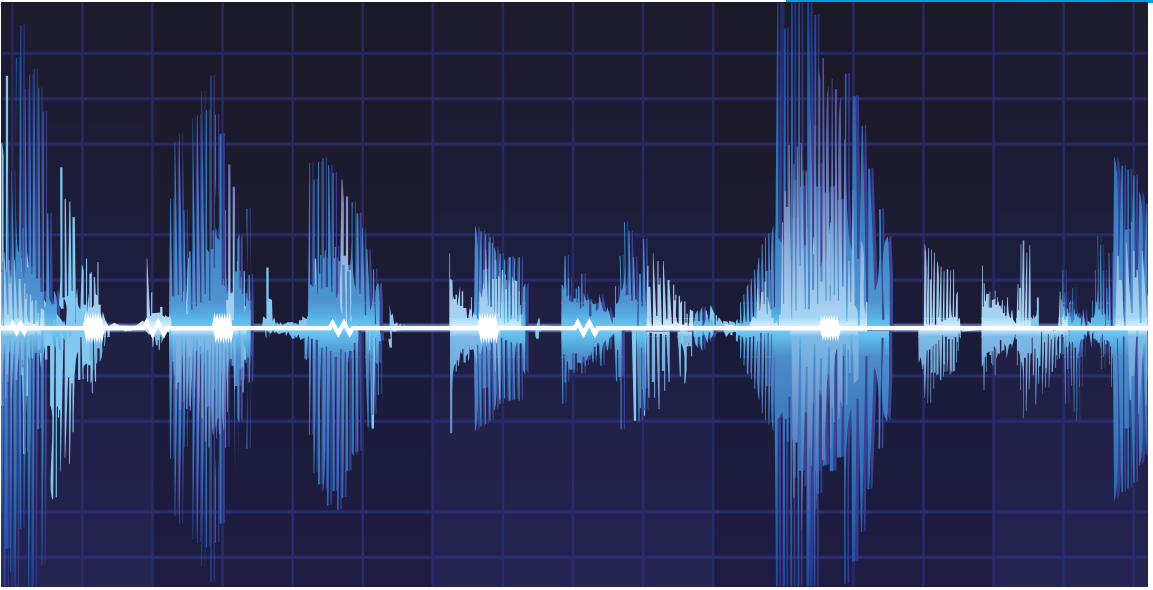
Het is meest aan te raden, wanneer de wand doorloopt in een verlaagd plafond, deze te laten aansluiten aan de hoger gelegen structurele ruwbouwelementen en de aansluiting daaraan correct af te dichten.

Indien dit niet mogelijk is, dient men een goede barrière te voorzien boven de spouw van de wand in het verlaagd plafond, om transmissie af te zwakken.

## AANSLUITINGEN







*Toelichting door Laboratorium Akoestiek van de K.U.Leuven*

## LUCHTGELUIDISOLATIE VAN GIPSPLATENWANDEN

### DE GELUIDVERZWAKKINGSINDEX R

De geluidverzwakingsindex  $R$  van een wand is een maat voor de weerstand die deze biedt tegen de transmissie van geluidgolven. Deze grootte, die afhankelijk is van de frequentie en de invalshoek van het geluid, wordt gemeten in het laboratorium in 1/3de octaafbanden onder alzijdige inval van het geluid. **Voor de meeste bouwakoestische toepassingen kan het frequentiegebied begrensd** worden van de 1/3de octaafband van **100 Hz tot en met** de 1/3de octaafband van **3150 Hz**. Wanneer een specifieke laagfrequente geluidbelasting aan de bronzijde verwacht kan worden, kan dit spectrum uitgebreid worden, bijvoorbeeld tot en met de 1/3 octaafband van 50 Hz.

### ENKELVOUDIGE WANDEN

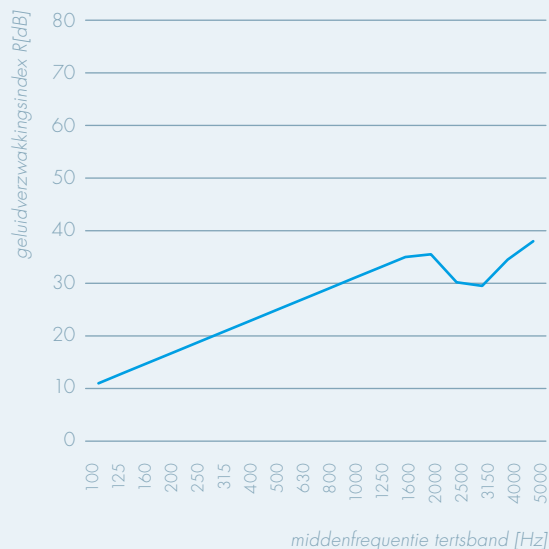
Het theoretische verloop voor de luchtgeluidisolatie van een enkelvoudige wand in functie van de frequentie wordt getoond in figuur 1.

In het algemeen stijgt de luchtgeluidisolatie in functie van

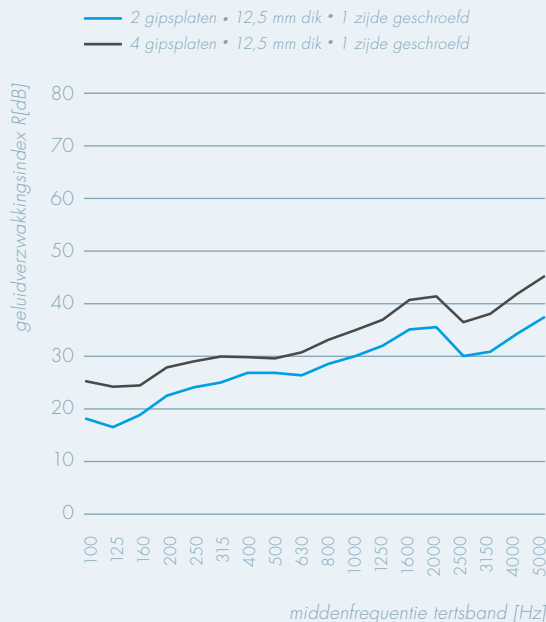
de frequentie volgens een rechte lijn met een stijgend verband. Dit betekent dat een enkelvoudige wand de hoge tonen meer afzwakt dan de lage tonen. De ligging van deze rechte, die stijgt met 6 dB per frequentieverdubbeling (i.e. de luchtgeluidisolatie bij 200 Hz is 6 dB beter dan deze bij 100 Hz) wordt enkel bepaald door de oppervlaktemassa van de wand: **hoe zwaarder de wand, hoe hoger de luchtgeluidisolatie zal zijn.**

Deze **stijgende lijn** wordt echter **onderbroken** door een terugval van de luchtgeluidisolatiecurve rond een specifieke frequentie, de **grensfrequentie**. Vanaf deze grensfrequentie treedt het **coïncidentieverschijnsel** op waar de geluidgolven in de lucht samenvallen met de vrije buiggolven van de wand voor een specifieke invalshoek waardoor een hogere transmissie van akoestische energie mogelijk is. **De ligging van deze coïncidentiezone**, met een dip in de luchtgeluidisolatie curve tot gevolg, wordt **bepaald door de oppervlaktemassa en de buigstijfheid van de wand**. Voor **lichte buigslappe materialen, zoals gipsplaten**, ligt deze in





**Fig.1:** Theoretisch verloop van de luchtgeluidisolatie van een enkelvoudige wand



**Fig.2:** Invloed van aantal gipskartonplaten op de luchtgeluidisolatie van enkelvoudige wanden

het hogere frequentiegebied (rond 2500 Hz, afhankelijk van het type en de dikte van de plaat). Dit is een gunstige ligging van deze coïncidentiedip, aangezien de luchtgeluidisolatie hier reeds hoger is en dus minder bepalend voor het uiteindelijke resultaat.

De luchtgeluidisolatie van een enkelvoudige wand kan men verhogen door de wanden zwaarder en dus dikker te maken. Dit heeft echter als nadelig gevolg dat door de grotere dikte de grensfrequentie ook opschuift naar lagere frequenties waardoor de globale winst in luchtgeluidisolatie beperkt is. **Dit nadeel komt echter niet voor bij gipsplaten** waar verschillende platen op elkaar worden geschroefd om de massa te verhogen. Door deze puntsgewijze verbinding blijft de buigstijfheid van de individuele platen behouden waardoor de grensfrequentie bij dezelfde frequentie blijft liggen. Dit wordt geïllustreerd door de meetresultaten van de luchtgeluidisolatie van 2 gipsplaten geschroefd op één zijde van een metalen frame, te vergelijken met deze van 4 gipsplaten geschroefd op één zijde van hetzelfde

frame. Onder deze voorwaarden resulteert een **verdubbeling van de massa van een enkelvoudige wand in een winst van ongeveer 6 dB.**

## DUBBELWANDIGE CONSTRUCTIES

De luchtgeluidisolatie van een enkelvoudige constructie is al bij al beperkt. Zo is voor het behalen van een  $R_w$ -waarde van 50 dB een oppervlaktemassa nodig van meer dan 300 kg/m<sup>2</sup>. Met dubbelwandige constructies, die zijn opgebouwd uit twee enkelvoudige wanden gescheiden door een al dan niet gevulde luchtpouw, kan met (veel) kleinere massa's van de deelwanden deze hogere waarden aan luchtgeluidisolaties behaald worden.

## MASSA-VEER-MASSA

Het schematisch verloop van de luchtgeluidisolatie van een dubbelwandige constructie is weergegeven op Figuur 3 en wordt vergeleken met het resultaat voor een enkelvoudige wand uit dezelfde hoeveelheid materiaal. Het optimale resultaat, namelijk de som van de



massa-veer-massa

luchtgeluidisolatie van de twee enkelvoudige wanden, wordt echter niet over het volledige frequentiegebied behaald. Dit wordt veroorzaakt doordat de luchtsponw tussen de twee deelwanden gaat werken als een veer waardoor een massa-veer-massa (m-v-m) systeem ontstaat. Dergelijke systemen worden gekenmerkt door een m-v-m resonantiefrequentie waarbij gemakkelijk (akoestische) energie getransporteerd wordt van de ene zijde naar de andere zijde van de wand met een lagere luchtgeluidisolatie tot gevolg.

In deze zone wordt de luchtgeluidisolatie zelfs lager dan deze van een enkelvoudige constructie bestaande uit dezelfde hoeveelheid materiaal. In de zone vóór deze m-v-m resonantiefrequentie werkt de veer als een stijve verbinding tussen de twee deelwanden waardoor op gebied van luchtgeluidisolatie hetzelfde resultaat wordt behaald als voor een enkelvoudige wand. Na de m-v-m resonantiefrequentie stijgt de luchtgeluidisolatie zeer sterk met 18 dB per frequentieverdubbeling waardoor in deze zone een veel hogere luchtgeluidisolatie gerealiseerd kan worden dan met een enkelvoudige wand. In de hogere

frequenties sluit de luchtgeluidisolatiecurve terug aan bij de som van de luchtgeluidisolaties van de 2 enkelvoudige wanden (helling van 12 dB per frequentieverdubbeling).

Dit wordt geïllustreerd in Figuur 4 waar de luchtgeluidisolatie van een gipsplatenwand, bestaande uit een metalen frame met aan beide zijde 2 platen geschroefd en met geluidabsorptie in de sponw, wordt vergeleken met een enkelvoudige wand uit dezelfde hoeveelheid materiaal (4 platen geschroefd aan één zijde van het frame). De coïncidentiedip bij 2500 Hz (grensfrequentie gipsplaat 12.5 mm) is voor beide metingen ook duidelijk zichtbaar.

**Een dubbelwandige constructie kan geoptimaliseerd worden door er voor te zorgen dat deze m-v-m resonantiefrequentie beneden de 100 Hz gelegen is** waardoor het frequentiegebied waar een goede luchtgeluidisolatie nodig is, reeds in de gunstige zone na deze m-v-m resonantiefrequentie ligt. **Dit is mogelijk door de massa's van de deelwanden te verhogen en/of door de sponw breder te maken.**

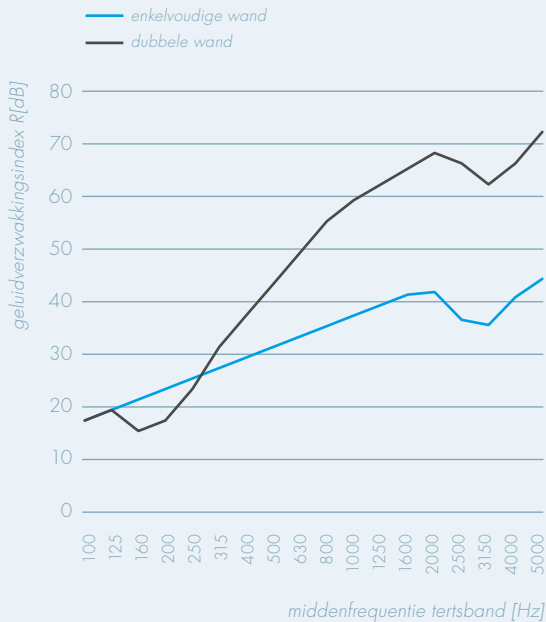


Fig. 3: Vergelijking van het theoretisch verloop van de luchtgeluidisolatie van een enkelvoudige wand met een dubbele wand

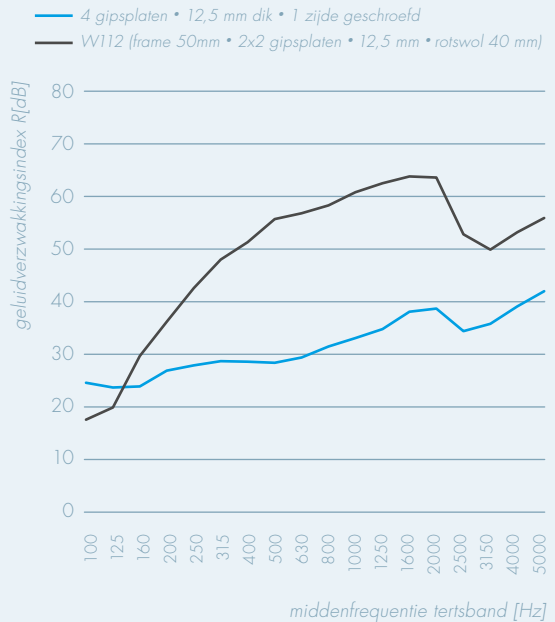


Fig. 4: Vergelijking van de luchtgeluidisolatie tussen een enkelvoudige en een dubbele wand

## SPOUWABSORPTIE

Het aanbrengen van **geluidabsorberend materiaal in de spouw** van een dubbelwandige constructie is belangrijk omdat deze er voor zorgt dat de **geluidgolven in de spouw gedempt worden** en dat, bij de hogere frequenties, **geen spouwresonanties (staande golven) ontstaan** (Figuur 5).

Deze zouden immers voor een bijkomende transmissie van akoestische energie en dus voor een afname van de luchtgeluidisolatie zorgen. De dichtheid van deze geluidabsorberende spouwvulling is van ondergeschikt belang.

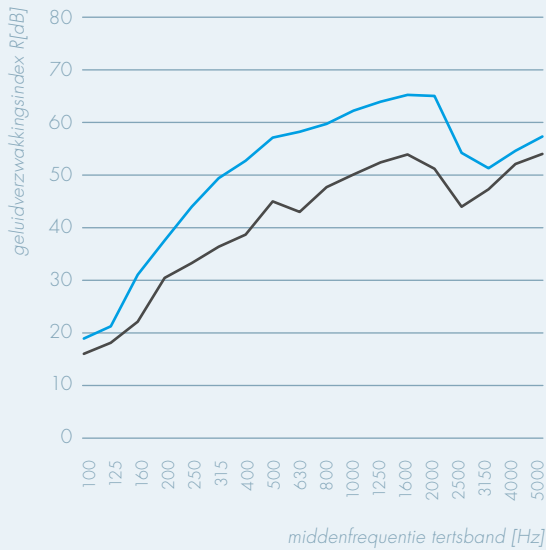
Een minimale dichtheid is echter nodig opdat het materiaal homogeen in de spouw aanwezig blijft zonder dat het na verloop van tijd door elkaar zakt in de spouw. Er dient ook op gelet te worden dat de spouw niet te vol wordt gestopt aangezien dit voor bijkomende koppelingen zou kunnen zorgen tussen de deelwanden (zie hieronder 'structurele transmissie').

## STRUCTURELE TRANSMISSIE

Het hierboven besproken theoretische verloop van de luchtgeluidisolatie van een dubbelwandige constructie gaat uit van twee deelwanden die volledig los van elkaar zijn opgebouwd. Vaak worden bij de opbouw van een dubbelwandige constructie echter **structurele verbindingen** gemaakt tussen de twee deelwanden, hetzij via **een gemeenschappelijk frame waarop de deelwanden gemonteerd worden**, hetzij via aansluitingen met vloeren, wanden of plafonds. Deze verbindingen zorgen, vooral in de hogere frequenties, voor bijkomende transmissie van geluidenergie, wat een nadelige invloed heeft op de luchtgeluidisolatie. Hoe sterker deze koppeling, hoe groter het nadelige effect. Omwille van deze reden zal eenzelfde gipswand, opgebouwd op een houten frame, een lagere luchtgeluidisolatie behalen dan wanneer deze wand opgebouwd wordt op een frame bestaande uit lichte metalen profielen.

Nog betere resultaten kunnen behaald worden door met 2 volledig van elkaar gescheiden frames te werken.

— W112 (frame 50mm • 2x2 gipsplaten • 12,5 mm • rotswol 40 mm)  $R_w = 49$  dB  
 — W112 geen spouwvulling (frame 50mm • 2x2 gipsplaten • 12,5 mm • geen absorptie)  $R_w = 42$  dB



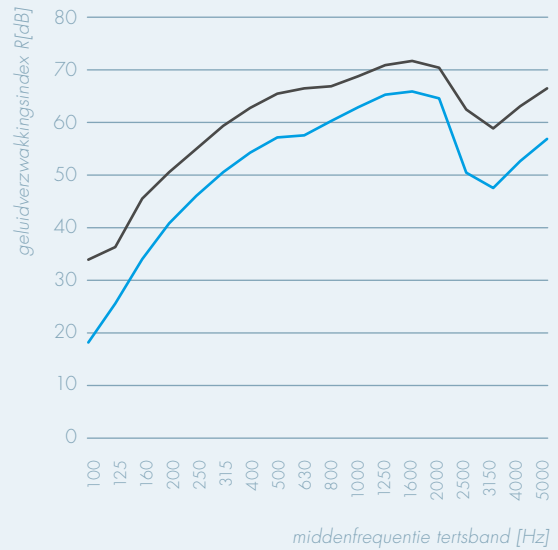
**Fig. 5:** Invloed van spouwabsorptie op de luchtgeluidisolatie van een gipsplatenwand

## NAAR EEN HOGERE LUCHTGELUIDISOLATIE

### Traditionele oplossingen

Een aantal traditionele oplossingen bestaan om de luchtgeluidisolatie van gipsplatenwanden te verhogen. Een **eerste mogelijkheid** bestaat erin de **massa's** van de **deelwanden te verhogen** door bijkomende platen vast te schroeven op beide zijden van het frame (Figuur 6). Naast een algemene stijging van de luchtgeluidisolatie door deze bijkomende massa, schuift hierdoor ook de massa-veer-massa resonantiefrequentie van de dubbelwandige gipsplatenwand naar een lagere frequentie waardoor de sterke stijging van de luchtgeluidisolatie reeds meer laagfrequent begint. Bovendien blijft, door het puntsgewijs verbinden van de verschillende platen, de buigstijfheid van de individuele platen behouden waardoor ook de grensfrequentie van de deelwanden in de gunstige hoogfrequente zone blijft liggen. Indien echter de platen onderling verlijmd zouden worden of indien één dikkere plaat zou worden toegepast, zou de grensfrequentie en de bijhorende dip in de lucht-

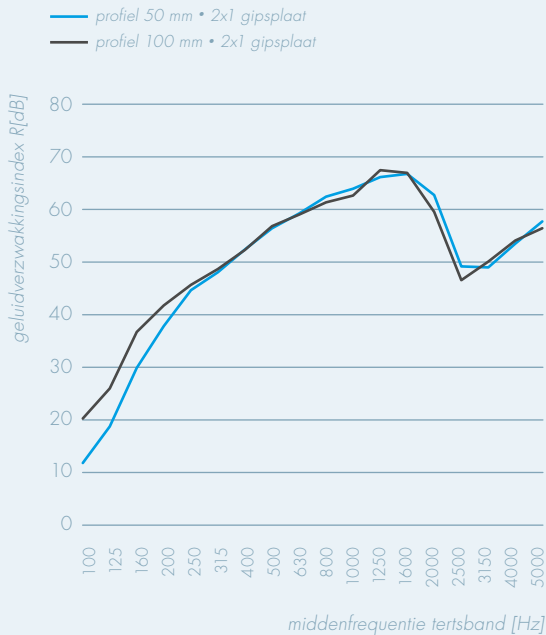
— profiel 75 mm • 2x1 gipsplaat  
 — profiel 75 mm • 2x2 gipsplaat



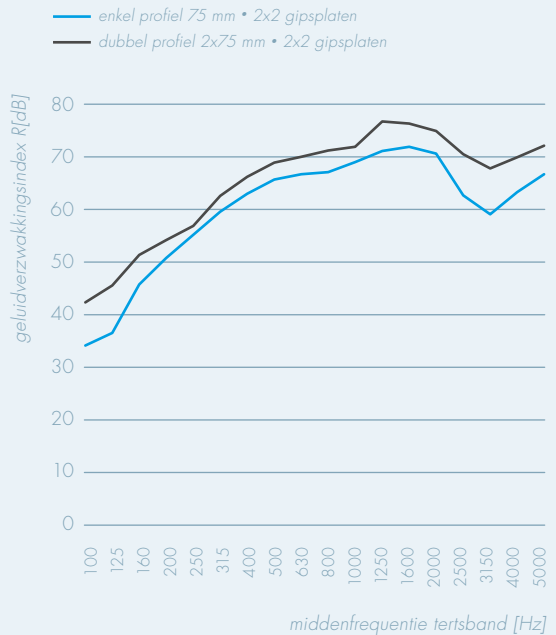
**Fig. 6:** Verbetering van de luchtgeluidisolatie van gipswanden door toevoeging van extra platen

geluidisolatiecurve wel bij lagere frequenties komen te liggen, wat nadelig zou zijn voor de globale luchtgeluidisolatie van de wand. Een **tweede mogelijkheid** bestaat erin **de spouw** tussen de deelwanden te **verbreden** (Figuur 7). Net zoals door het toevoegen van extra massa aan de deelwanden zal ook hierdoor de massa-veer-massa resonantiefrequentie lager komen te liggen waardoor de sterke stijging van de luchtgeluidisolatiecurve na deze frequentie reeds meer laagfrequent begint. Een **derde traditionele manier** om de luchtgeluidisolatie van gipsplatenwanden te verbeteren speelt in op het **beperven van de structurele transmissie** tussen beide deelwanden.

Een belangrijke bijdrage aan deze structurele transmissie wordt geleverd door het metalen frame waarop de gipsplaten geschroefd worden. **Door het gebruik van twee afzonderlijke frames kan deze transmissieweg sterk onderdrukt worden.** Deze techniek laat ook toe om wanden op te bouwen met grotere spouwbreedtes wat, zoals hierboven werd aangehaald, gunstig is voor de gerealiseerde luchtgeluidisolatie.



**Fig.7a:** Verbetering van de luchtgeluidisolatie van gipswanden door verbreden van de spouw



**Fig.7b:** Vergelijking van de luchtgeluidisolatie tussen een enkelvoudige en een dubbele wand

## BETERE PLATEN

Het toevoegen van extra massa aan de deelwanden heeft, zoals hierboven werd aangehaald, een gunstige invloed op de gerealiseerde luchtgeluidisolatie van de gipsplatenwanden. Naast het toepassen van meerdere, op elkaar geschroefde panelen, kan ook met **platen met een hogere dichtheid gewerkt worden. Belangrijk hierbij is echter wel dat deze zwaardere platen ook geen grotere buigstijfheid hebben dan de traditionele platen** om te vermijden dat de grensfrequentie, met bijhorende dip in de luchtgeluidisolatiecurve, te veel zou opschuiven naar het middenfrequente gebied. Door Knauf werden een aantal platen ontwikkeld met een dichtheid die meer dan 40% hoger ligt dan deze van de traditionele platen, die ongeveer dezelfde buigstijfheid behouden. Zo wegen een **Soundshield** plaat en een **Diamond Board** met een dikte van 12.5 mm respectievelijk 12.22 kg/m<sup>2</sup> en 12.68 kg/m<sup>2</sup>, daar waar een traditionele plaat met een dikte van 12.5 mm 8.7 kg/m<sup>2</sup> weegt. Door het toepassen van

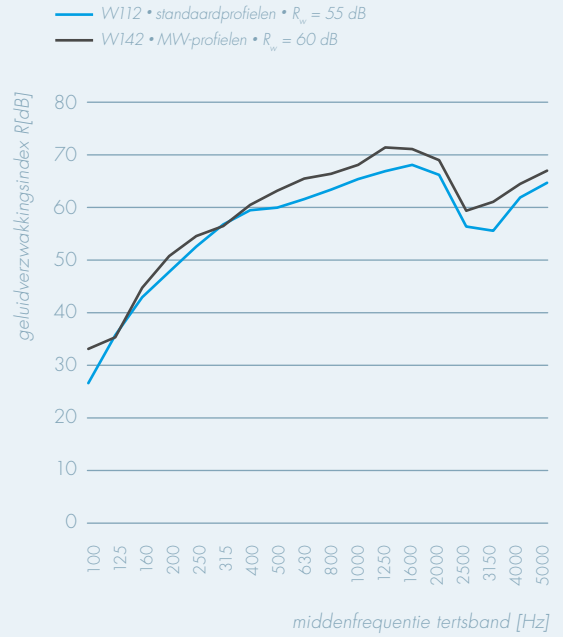
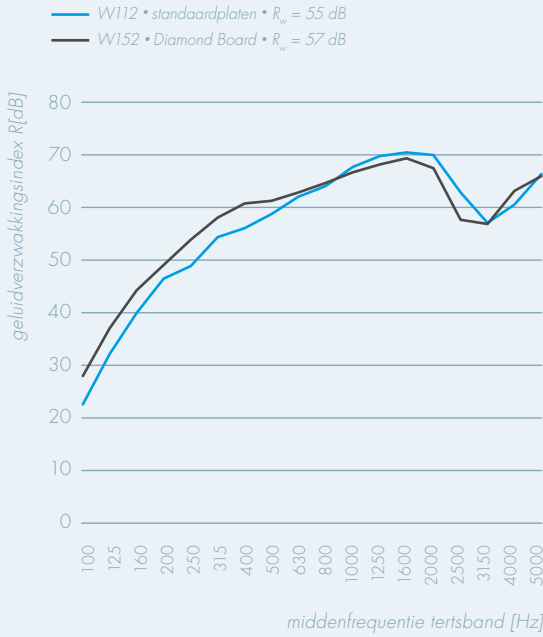
deze zwaardere platen in plaats van de traditionele platen kan een winst geboekt worden op de globale gewogen luchtgeluidisolatiewaarde  $R_w$  van ongeveer 2 dB (Figuur 8).

## VERBETERD FRAME

Het metalen frame, waarop de gipsplaten gemonteerd worden, geeft aanleiding tot structurele transmissie tussen de beide deelwanden waardoor, vooral in de hogere frequenties, de luchtgeluidisolatie beperkt wordt. Hoe sterker deze koppeling, hoe groter de structurele transmissie en des te groter de invloed op de gerealiseerde luchtgeluidisolatie van de wand. **Door Knauf werd een profiel ontwikkeld (MW-profiel) dat door zijn vormgeving een soepelere verbinding realiseert tussen de deelwanden waardoor de structurele transmissie via het frame sterk beperkt wordt.**

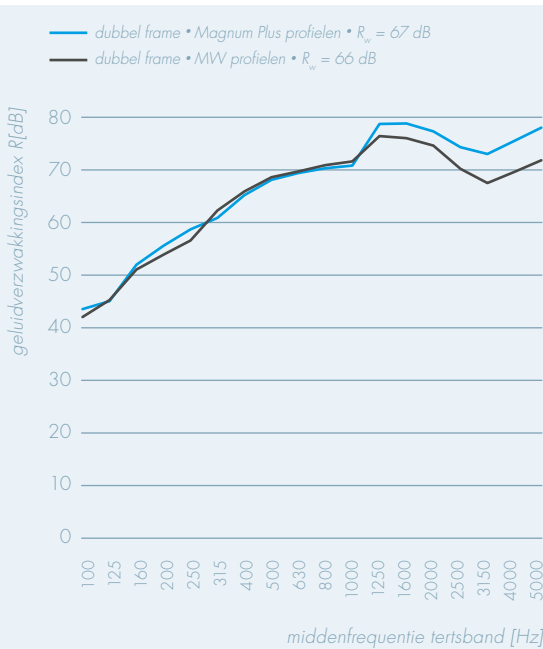
De globale gewogen luchtgeluidisolatie neemt door het gebruik van deze MW-profielen toe met 2 à 3 dB ten opzichte van wanden met traditionele profielen (Figuur 9).





**Fig.8:** De luchtgeluidisolatie van een gipsplatenwand met de Diamond Board ten opzichte van een wand met traditionele gipsplaten

**Fig.9:** De luchtgeluidisolatie van een gipsplatenwand met MWV-profielen ten opzichte van de traditionele profielen



**Fig.10:** De luchtgeluidisolatie van een gipsplatenwand met dubbele MWV-profielen ten opzichte van de dubbele Magnum Plus profielen



# A-PLAAT

Akoestische prestaties van gipsplatenwanden met standaardplaten

# LICHTE SCHEIDINGSWANDEN MET GIPSKARTONPLATEN TYPE A

De lichte scheidingswanden met gipskartonplaten type A zijn net als de SoundProtection Systems systeemwanden. Ook hier adviseert Knauf om alle componenten te respecteren voor de wandopbouw.

Deze wanden zijn opgebouwd met de gipskartonplaten van het type A, een CW-profiel en Knauf Insulation glaswol.

Anders dan in de SoundProtection Systems, zijn bij deze wanden het gebruik in de testen van het klassieke CW-profiel en de minerale wol (glaswol).

Voor onze nieuwe standaard voor gipskartonplatenwanden worden de CW-profielen vervangen door de Magnum Plus-profielen waarmee er zonder twijfel betere waarden bekomen worden dan deze die hier worden weergegeven, waarbij het CW-profiel nog gebruikt werd. Knauf Insulation glaswol

## EUROPESE NORM EN 520

Om de standaard gipskartonplaat (type A) te situeren naast de gipskartonplaten van onze SoundProtection Systems, lijkt het ons best dit te doen via het overzicht van de geharmoniseerde Europese norm EN 520.

Gipskartonplaten worden geclassificeerd naar toepassing. Daarbij zijn de volgende plaattypen te onderscheiden:

### Type A:

#### Standaard gipskartonplaat

De standaard gipskartonplaat voor basistoepassingen.

### Type D:

#### Gipskartonplaat met vastgelegde dichtheid

zorgt voor verbeterde prestaties in diverse gewenste toepassingen, bijvoorbeeld een hogere geluidisolatie.

### Type E:

#### Beschietingsplaat voor in de spouw

Gipskartonplaat, speciaal gefabriceerd om toegepast te worden in de spouw van buitenwanden. De platen zijn niet bedoeld om afgewerkt te worden en om permanent blootgesteld te worden aan het buitenklimaat. De plaat heeft een vertraagde wateropname. De plaat heeft een minimale waterdampdoorlaatbaarheid.

### Type F:

#### Gipskartonplaat met verhoogde brandwerendheid

Deze plaat bevat minerale vezels en/of andere toeslagstoffen in de gipskern om de kernsamenhang bij hogere temperaturen (zoals bij brand) te verbeteren.

### Type H:

#### Geïmpregneerde gipskartonplaat met vertraagde wateropname

Gipskartonplaat met toeslagstoffen om de wateropname te verminderen. De platen kunnen worden toegepast in situaties waarbij verminderde wateropname is vereist. Onderscheid wordt gemaakt op basis van de waterabsorptie in H1, H2 en H3: de gemiddelde wateropnamen zijn maximaal respectievelijk 5%, 10% en 25%. De wateropname aan het oppervlak voor de 3 klassen mag niet meer bedragen dan 180g/m<sup>2</sup>.

werd vervangen door de minerale wol met ECOSE Technology, waarvan de akoestische prestatie dezelfde is als de glaswol van voorheen. De belangrijkste verschillen zijn uiteraard de karakteristieken van de platen. De gipskartonplaten die gebruikt worden voor de SoundProtection Systems zijn allen op zijn minst D-platen.

D-platen zijn platen met een hogere dichtheid en

dragen, zoals reeds toegelicht, bij om hogere akoestische isolatiewaarden te bekomen.

#### Conclusie:

Men kan zeker in vergelijking met massieve wanden betere resultaten bekomen met de lichte scheidingswanden opgebouwd met de A-platen.

Maar wens je slankere wanden met hoge akoestische isolatiewaarden, dan zijn de SoundProtection Systems de aangewezen systeemwanden.

#### Type I:

##### Gipskartonplaat met verhoogde oppervlaktehardheid

Deze plaat is bedoeld voor toepassingen waarbij een verhoogde stootvastheid is vereist.

#### Type P:

##### Stucplaat

Gipskartonplaat waarvan de zichtzijde geschikt is om zonder voorbehandeling stukadoorsgips op aan te brengen.

#### Type R:

##### Gipskartonplaat met verhoogde sterkte

Gipskartonplaat met verhoogde breuksterkte.

Behalve type A en P kan een gipsplaat de prestatiekenmerken van meerdere plaattypes in zich verenigen. In dit geval worden alle letters, die betrekking hebben tot de respectievelijk eigenschappen, alfabetisch vermeld.

### GIPOKARTONPLAAT TYPE DFH<sub>2</sub>IR (Diamond Board):

**Type D:**  
verbeterde prestaties in diverse gewenste toepassingen, bijvoorbeeld een hogere geluidisolatie.

**Type H<sub>2</sub>:**  
geïmpregneerde plaat met vertraagde wateropname (max 10% absorptie).

**Type R:**  
plaat met verhoogde breuksterkte.

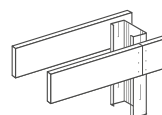
**Type F:**  
verhoogde brandwerendheid door toevoeging van minerale vezels in de gipskern.

**Type I:**  
plaat met verhoogde oppervlaktehardheid.





## 1 Compositie W111



A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 45 mm

**$R_w$ -waarde:** 34 dB

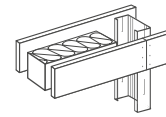
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 70 mm

2 Compositie W111



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-4



A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 45 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 41 dB

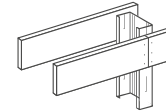
**Woldikte:** 40 mm

**Wandbreedte:** 70 mm

3 Compositie W111



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-5



A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 50 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 34 dB

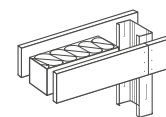
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 75 mm

4 Compositie W111



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-6



A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 50 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 42 dB

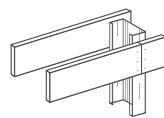
**Woldikte:** 40 mm

**Wandbreedte:** 75 mm

## 5 Compositie W111



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-7



A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 36 dB

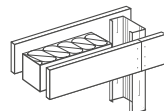
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 100 mm

## 6 Compositie W111



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-8



A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 43 dB

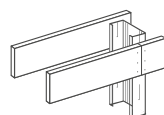
**Woldikte:** 60 mm

**Wandbreedte:** 100 mm

## 7 Compositie W111



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-9



A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 38 dB

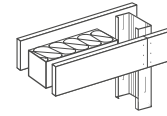
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 125 mm

8 Compositie W111



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-10



A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 46 dB

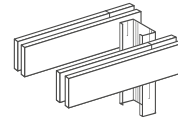
**Woldikte:** 75 mm

**Wandbreedte:** 125 mm

9 Compositie W112



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-11



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 50 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 42 dB

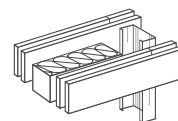
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 100 mm

10 Compositie W112



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-12



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 50 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 50 dB

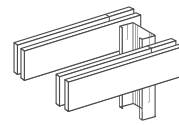
**Woldikte:** 40 mm

**Wandbreedte:** 100 mm

## 11 Compositie W112



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-13



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 45 dB

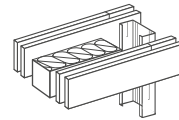
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 125 mm

## 12 Compositie W112



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-14



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 51 dB

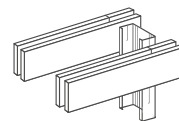
**Woldikte:** 60 mm

**Wandbreedte:** 125 mm

## 13 Compositie W112



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-15



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 47 dB

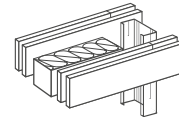
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 150 mm

14 Compositie W112



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-16



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 52 dB

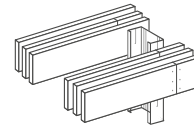
**Woldikte:** 75 mm

**Wandbreedte:** 150 mm

15 Compositie W113



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-17



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 50 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 45 dB

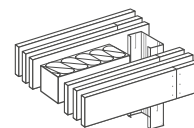
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 125 mm

16 Compositie W113



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-18



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 50 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 56 dB

**Woldikte:** 40 mm

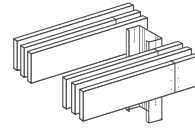
**Wandbreedte:** 125 mm



## 17 Compositie W113



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-19



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 47 dB

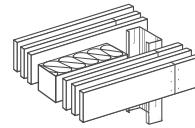
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 150 mm

## 18 Compositie W113



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-20



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 57 dB

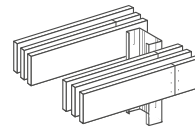
**Woldikte:** 60 mm

**Wandbreedte:** 150 mm

## 19 Compositie W113



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-21



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 49 dB

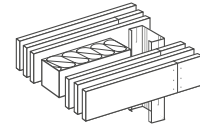
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 175 mm

20 Compositie W113



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-22



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 58 dB

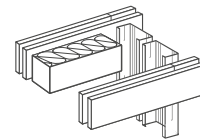
**Woldikte:** 75 mm

**Wandbreedte:** 175 mm

21 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-23



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 45 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 57 dB

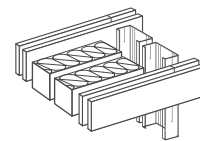
**Woldikte:** 40 mm

**Wandbreedte:** 145 mm

22 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-24



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 45 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 61 dB

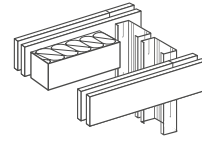
**Woldikte:** 40 + 40 mm

**Wandbreedte:** 145 mm

## 23 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-25



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

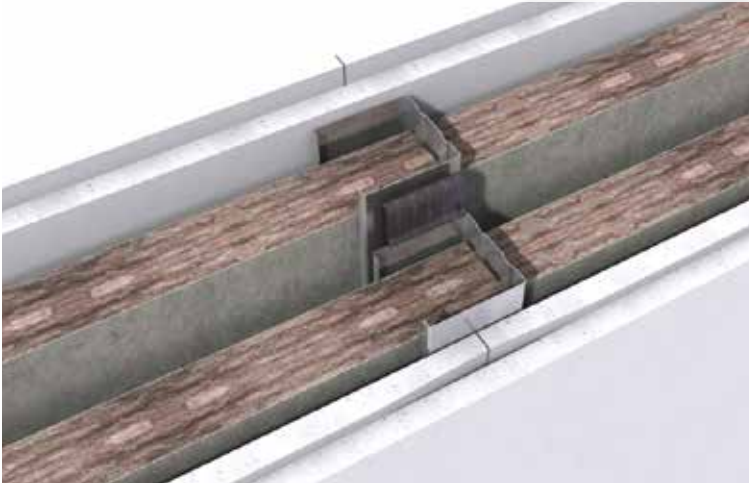
**Profielbreedte:** 50 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 57 dB

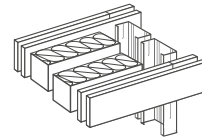
**Woldikte:** 40 mm

**Wandbreedte:** 155 mm

## 24 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-26



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 50 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 61 dB

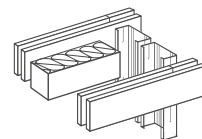
**Woldikte:** 40 + 40 mm

**Wandbreedte:** 155 mm

## 25 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-27



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

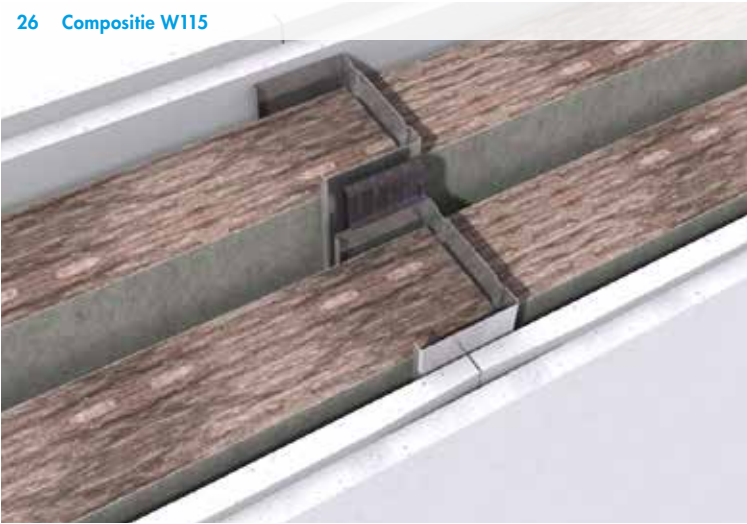
**Profielbreedte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 61 dB

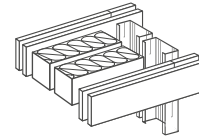
**Woldikte:** 60 mm

**Wandbreedte:** 205 mm

26 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-28



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

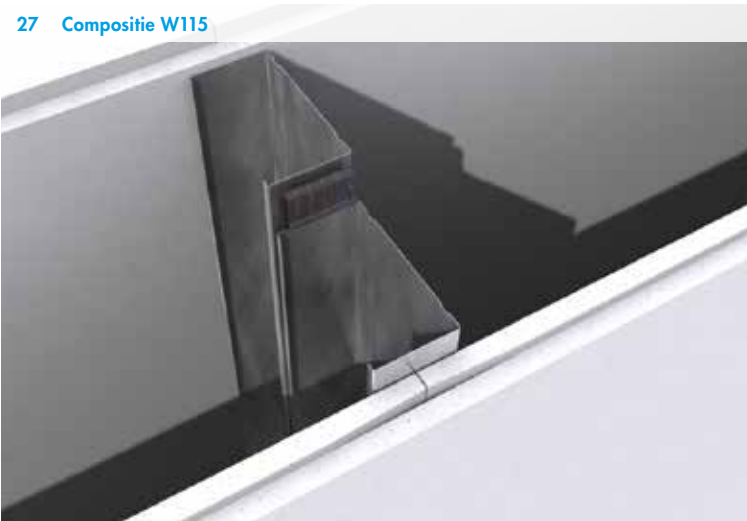
**Profielbreedte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 63 dB

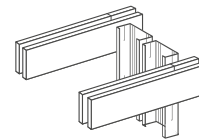
**Woldikte:** 60 + 60 mm

**Wandbreedte:** 205 mm

27 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-29



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 52 dB

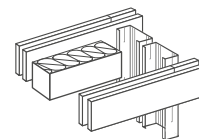
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 255 mm

28 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-30



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 62 dB

**Woldikte:** 75 mm

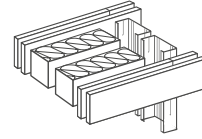
**Wandbreedte:** 255 mm



## 29 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-31



A-plaat 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm  
 Glaswol | Std profiel  
 Glaswol | Std profiel  
 A-plaat 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2x Standaardprofiel

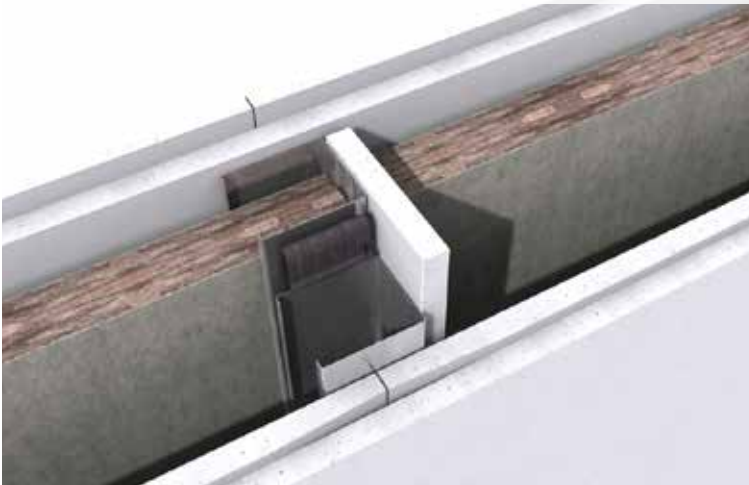
**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 63 dB

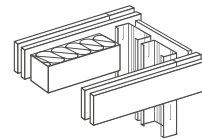
**Woldikte:** 75 + 75 mm

**Wandbreedte:** 255 mm

## 30 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-32



A-plaat 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm  
 Glaswol | Std profiel  
 Geen wol | Std profiel  
 A-plaat 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2x Standaardprofiel

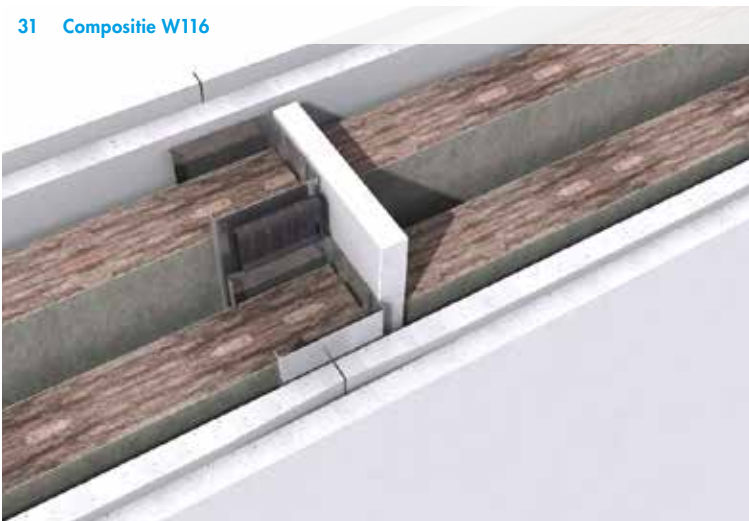
**Profielbreedte:** 45 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 52 dB

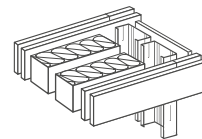
**Woldikte:** 40 mm

**Wandbreedte:** 145 mm

## 31 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-33



A-plaat 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm  
 Glaswol | Std profiel  
 Glaswol | Std profiel  
 A-plaat 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2x Standaardprofiel

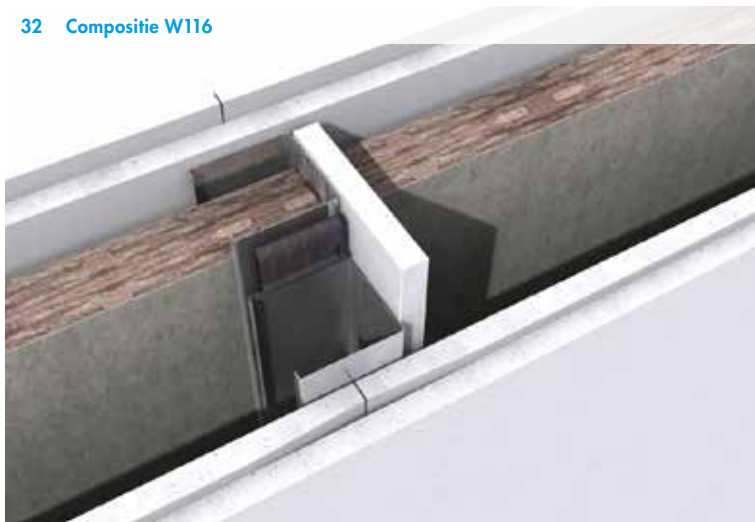
**Profielbreedte:** 45 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 55 dB

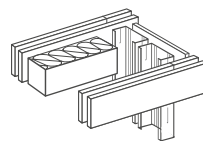
**Woldikte:** 40 + 40 mm

**Wandbreedte:** 145 mm

32 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-34



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

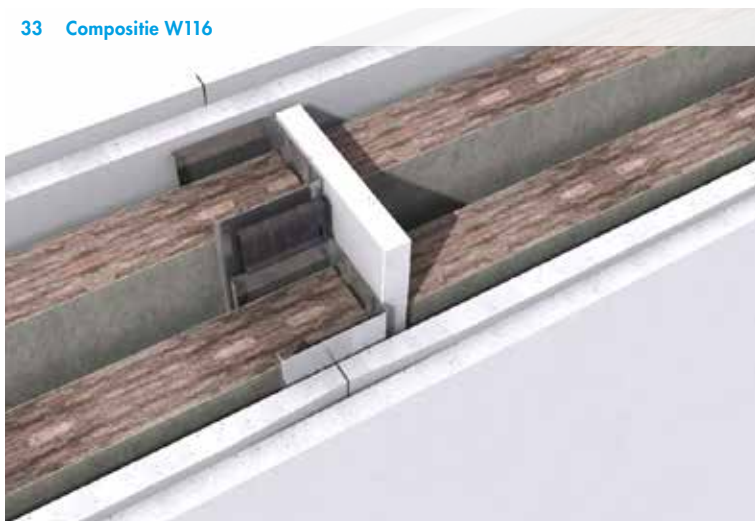
**Profielbreedte:** 50 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 53 dB

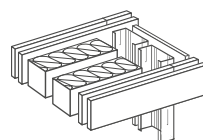
**Woldikte:** 40 mm

**Wandbreedte:** 155 mm

33 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-35



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 50 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 55 dB

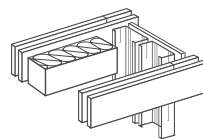
**Woldikte:** 40 + 40 mm

**Wandbreedte:** 155 mm

34 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-36



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 75 mm

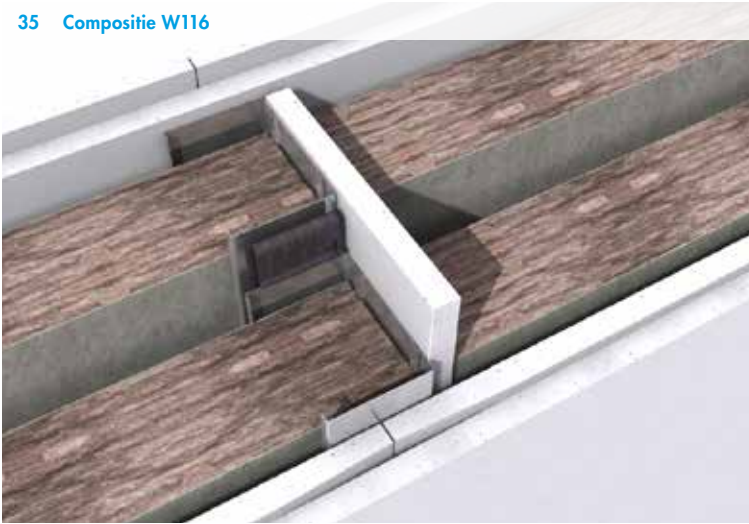
**R<sub>w</sub>-waarde:** 54 dB

**Woldikte:** 60 mm

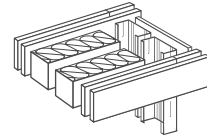
**Wandbreedte:** 205 mm



## 35 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-37



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2x Standaardprofiel

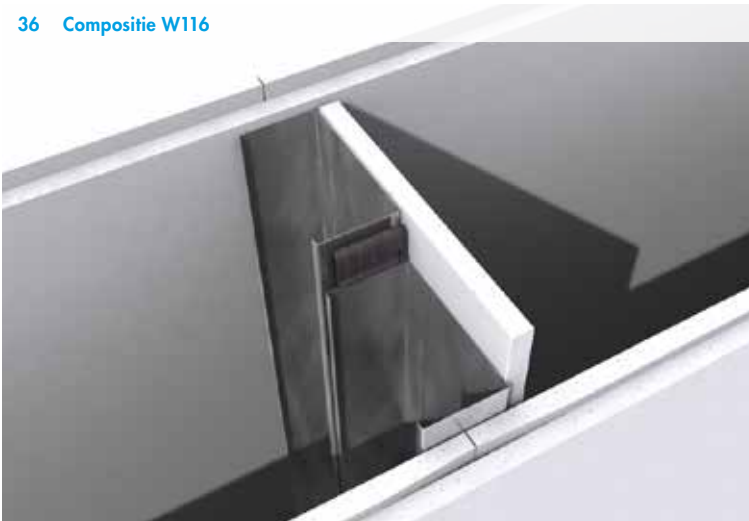
**Profielbreedte:** 75 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 57 dB

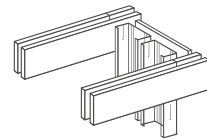
**Woldikte:** 60 + 60 mm

**Wandbreedte:** 205 mm

## 36 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-38



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2x Standaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 52 dB

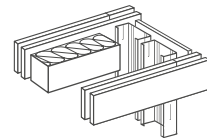
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 255 mm

## 37 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-39



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2x Standaardprofiel

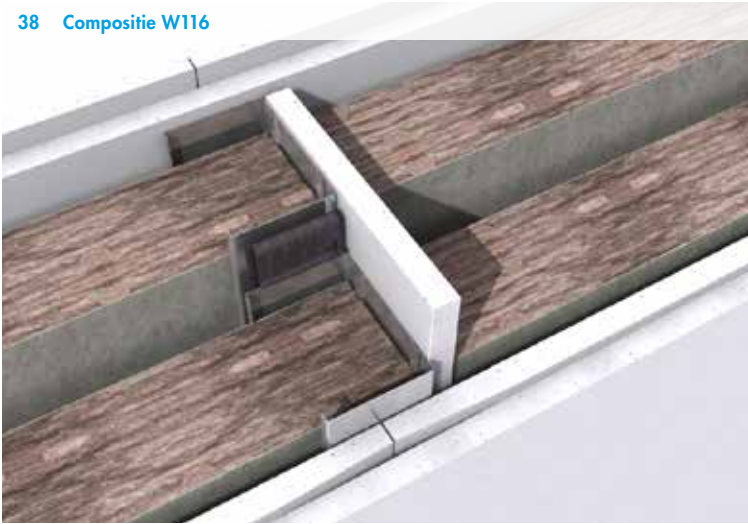
**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 55 dB

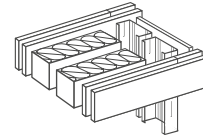
**Woldikte:** 75 mm

**Wandbreedte:** 255 mm

38 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-40



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 2 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 57 dB

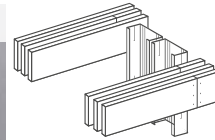
**Woldikte:** 75 + 75 mm

**Wandbreedte:** 255 mm

39 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-41



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 58 dB

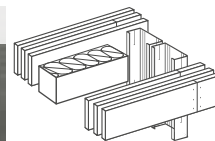
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 280 mm

40 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-42



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 65 dB

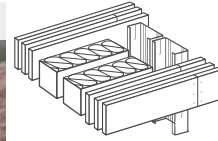
**Woldikte:** 75 mm

**Wandbreedte:** 280 mm

## 41 Compositie W115



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-43



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Glaswol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 66 dB

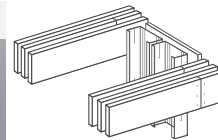
**Woldikte:** 75 + 75 mm

**Wandbreedte:** 280 mm

## 42 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-44



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Geen wol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 57 dB

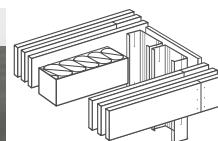
**Woldikte:** 0 mm

**Wandbreedte:** 280 mm

## 43 Compositie W116



rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-45



A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
Glaswol | Std profiel  
Geen wol | Std profiel  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm  
A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

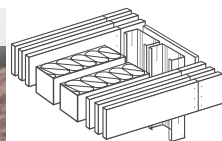
**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 59 dB

**Woldikte:** 75 mm

**Wandbreedte:** 280 mm

44 Compositie W116



A-plaat 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm  
 Glaswol | Std profiel  
 Glaswol | Std profiel  
 A-plaat 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm  
 A-plaat 12,5 mm

**Type plaat:** 3 x A-plaat

**Type profiel:** 2xStandaardprofiel

**Profielbreedte:** 100 mm

**R<sub>w</sub>-waarde:** 60 dB

**Woldikte:** 75 + 75 mm

**Wandbreedte:** 280 mm

rapport nr.: PV4335/DGT-RPT-020028-46











