

**Dan weet u het exact.**



**S&W  
Bouwkundig  
Ingenieurs**

Gildeweg 39a  
4383 NJ Vlissingen  
085 - 130 85 20  
info@s-w.nl  
KVK: 22037535

**www.s-w.nl**

## **Rapportage Installatiegeluid en interne geluidwering**

Nieuwbouw 44 appartementen  
Nassastraat te Lisse

**Projectnr:** 2230246  
**Datum:** 21-04-2023  
**Versie:** 1.1  
**Contactpersoon:** B. Geulleaume



**BRANDVEILIGHEID**



**METINGEN**



**BOUWFYSICA**



**AKOESTIEK**



**ENERGIE & MILIEU**

---

## Samenvatting

In opdracht van Sedos Posthuys Lisse B.V. is door S&W Bouwkundig Ingenieurs een toetsing opgesteld voor de nieuwbouw van een woongebouw met 44 appartementen aan de Nassaustraat te Lisse.

In deze toetsing zijn de volgende onderdelen getoetst aan de eisen van het Bouwbesluit 2012 en aan de aanvullende eisen van de Omgevingsdienst (akoestisch compensatie vanwege het hogere-waarde-besluit):

- Bescherming tegen installatiegeluid;
- Geluidwering tussen ruimten.

### Bescherming tegen installatiegeluid

Er is getoetst of het aannemelijk is dat wordt voldaan aan de eisen die in het Bouwbesluit worden gesteld aan bescherming tegen installatiegeluid. Mogelijk installatiegeluid van de individuele installaties en van de gemeenschappelijke liftinstallaties zijn beoordeeld. Aanwijzingen voor een correct ontwerp zijn gegeven in hoofdstuk 2. Indien deze aanwijzingen worden gerealiseerd, zal worden voldaan aan de betreffende eisen.

De belangrijkste aandachtspunten hierbij zijn:

- Er wordt geadviseerd een ventilatie-units en warmtepompen toe te passen die voldoen aan de specificaties als omschreven in paragraaf 2.3 en 2.4;
- Voor techniekruimten waar WTW-units worden geplaatst: de wanden tussen de technische ruimten en verblijfsruimten dienen zwaarder uitgevoerd te worden, bijvoorbeeld in kalkzandsteen;
- Voor techniekruimten waar WTW-units worden geplaatst: de deur van de techniekruimte dient voorzien te worden van een afdichting in de spleet onder de deur;
- De ventilatie-unit dient bevestigd te worden aan de wand van 200 mm beton, op de vloer (niet zwevende dekvloer) te worden geplaatst, of aan een andere wand bevestigd te worden middels trillingsdempers;
- Voor de techniekruimten van appartement A05, A11, A17 en A23: de ventilatie-units dienen in een bouwkundige kast of aparte ruimte binnen de techniekruimte te worden geplaatst, of de deur van de technische ruimte dient in de badkamer uit te komen;
- De warmtepomp dient op de vloer te worden geplaatst, echter niet op de zwevende dekvloer.
- Koelmiddelleidingen dienen bevestigd te worden aan de wand van 250 mm beton, aan de vloer, of middels trillingsdempers aan een andere wand;
- De spouwconstructie van de liftschacht van bouwdeel A dient ankerloos te zijn uitgevoerd;
- De wanden van de liftschacht van bouwdeel B dienen verbreed te worden naar 220 mm, of uitgevoerd te worden in zwaarbeton (massa  $\geq 2650 \text{ kg/m}^3$ );
- De binnenwanden dienen akoestisch te zijn ontkoppeld van de liftschacht.

### Geluidwering tussen ruimten

De woningscheidende en aansluitende scheidingsconstructies zijn getoetst aan de eisen die gesteld worden ten aanzien van geluidwering tussen verschillende woonfuncties. In hoofdstuk 3 worden meerdere adviezen gegeven waar het ontwerp op moet worden aangepast. Er wordt geconcludeerd dat aan de eisen wordt voldaan, indien constructies worden toegepast zoals aangegeven in hoofdstuk 3. De belangrijkste aandachtspunten hierbij zijn:

- De woningscheidende binnenwanden dienen uitgevoerd te worden in 275 mm beton, of 250 mm zwaarbeton (massa  $\geq 2600 \text{ kg/m}^3$ );
- De wanden van metalstud dienen uitgevoerd te worden conform de opbouw als omschreven in paragraaf 3.4;
- De deuren van de gemeenschappelijke fietsenberging naar de appartementen dienen uitgevoerd te worden in een Rw-waarde van  $\geq 56 \text{ dB}$ , bijvoorbeeld Merford type M56;
- De binnenwanden van metalstud, kalkzandsteen en Gibo dienen akoestisch ontkoppeld te worden van de verdiepingsvloeren, bijvoorbeeld conform detaillering in bijlage I.
- De zwevende dekvloeren moeten voldoen aan  $\Delta L_{\text{lin}} \geq 12 \text{ dB}$  (te overleggen met leverancier);
- Er dient aandacht besteed te worden aan de detaillering van de houtskeletbouw gevelelementen op de dragende wanden, bijvoorbeeld conform detaillering in bijlage I.
- Woningtoegangsdeuren dienen een massa te hebben van minimaal  $25 \text{ kg/m}^2$ ;
- De spleet onder de deuren tussen de entreehallen en de verblijfsruimten mag maximaal 10 mm zijn;
- De binnenwanden voldoen aan de eisen.

Vlissingen, 21 april 2023

B. Geulleaume  
S&W Bouwkundig Ingenieurs

## Inhoudsopgave

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Samenvatting .....                                                  | 2  |
| 1. Inleiding.....                                                   | 5  |
| 1.1 Projectomschrijving .....                                       | 5  |
| 1.2 Gebruikte gegevens .....                                        | 5  |
| 2. Bescherming tegen installatiegeluid .....                        | 6  |
| 2.1 Wettelijk kader .....                                           | 6  |
| 2.2 Uitgangspunten installaties .....                               | 6  |
| 2.3 Toetsing ventilatiesysteem .....                                | 7  |
| 2.4 Toetsing verwarmingssysteem .....                               | 9  |
| 2.5 Toetsing leidingen en schachten .....                           | 10 |
| 2.6 Toetsing liftinstallatie .....                                  | 11 |
| 2.7 Toetsing flankerende geluidsoverdracht bij de liftschacht ..... | 11 |
| 3. Geluidwering tussen ruimten.....                                 | 13 |
| 3.1 Wettelijk kader .....                                           | 13 |
| 3.2 Uitgangspunten woningscheidende constructies .....              | 14 |
| 3.3 Toetsing woningscheidende verdiepingsvloeren .....              | 14 |
| 3.4 Toetsing woningscheidende binnenwanden .....                    | 15 |
| 3.5 Toetsing flankerende geluidsoverdracht.....                     | 16 |
| 3.6 Toetsing entree van de woning .....                             | 17 |
| 3.7 Uitgangspunten binnenwanden .....                               | 18 |
| 3.8 Toetsing binnenwanden .....                                     | 18 |
| I. Bijlage “Detailering” .....                                      | I  |
| II. Bijlage “Productinformatie” .....                               | II |

---

## **1. Inleiding**

### **1.1 Projectomschrijving**

In opdracht van Sedos Posthuys Lisse B.V. is door S&W Bouwkundig Ingenieurs een toetsing opgesteld voor de nieuwbouw van een woongebouw met 44 appartementen aan de Nassaustraat te Lisse.

In deze toetsing zijn de volgende onderdelen getoetst aan de eisen van het Bouwbesluit 2012:

- Bescherming tegen installatiegeluid;
- Geluidwering tussen ruimten.

Er zijn geen berekeningen gemaakt voor het installatiegeluid van buiten opgestelde installaties.

### **1.2 Gebruikte gegevens**

De toetsingen zijn gebaseerd op onderstaande gegevens verstrekt door Bart van Putte Architect B.V.:

- Set digitale tekeningen (plattegronden, gevels, doorsneden), ontvangen d.d. 04-04-2023;
- Ingevulde checklijst milieuprestatie, ontvangen d.d. 06-03-2023;
- Mail met installatietechnische uitgangspunten, ontvangen d.d. 06-03-2023.

## 2. Bescherming tegen installatiegeluid

### 2.1 Wettelijk kader

Voor een te bouwen bouwwerk stelt het Bouwbesluit eisen aan de bescherming tegen geluid van installaties, zodat de voor de gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten kunnen plaatsvinden.

#### Bouwbesluit 2012 afdeling 3.2 Bescherming tegen geluid van installaties

##### Artikel 3.9. Zelfde perceel:

1. Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanische voorziening voor luchtverversing, een installatie voor warmte- of koudeopwekking, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van een aangrenzende op hetzelfde perceel gelegen woonfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.
2. Een mechanische voorziening voor luchtverversing of warmterugwinning, of een installatie voor warmte- of koudeopwekking veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste de in tabel 3.7 aangegeven waarde.

**Tabel 1:** Eisen aan karakteristiek installatie-geluidsniveau in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte (Bouwbesluit 2012, samenvatting van tabel 3.7).

| Gebruiksfunctie                      | Artikel 3.9 |
|--------------------------------------|-------------|
| Woonfunctie                          | 30          |
| Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang | 35          |
| Onderwijsfunctie                     | 35          |

Aanvullend op het bouwbesluit stelt de Omgevingsdienst West-Holland de volgende aanvullende eisen ten aanzien van installatiegeluid:

- Het karakteristieke installatiegeluidniveau ten gevolge van de liften in de verblijfsruimten binnen de woningen is ten minste 3 dB minder dan vereist volgens het Bouwbesluit.

### 2.2 Uitgangspunten installaties

Binnen de woonfunctie worden de volgende installaties toegepast:

- Woningen A01, A02, A06 t/m A08, A12 t/m A14, A18 t/m A20 en A24 t/m A26 : ventilatiesysteem, systeem D gebalanceerde ventilatie;
- Overige woningen: ventilatiesysteem, systeem C natuurlijke toevoer en mechanische afvoer;
- Verwarming en koeling d.m.v. een lucht-water warmtepomp.

Vervolgens worden er binnen het woongebouw nog twee liftinstallaties toegepast.

## 2.3 Toetsing ventilatiesysteem

Er werden geen specificaties m.b.t. de geluidsproductie van het ventilatiesysteem beschikbaar gesteld. Er wordt dan ook geadviseerd een ventilatie-unit toe te passen die minimaal voldoet aan de specificaties als omschreven in tabel 2.

**Tabel 2:** Uitgangspunten van het ventilatiesysteem.

| Ontwerpuitgangspunten ventilatiesysteem |                                            |                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Geluidsvermogeniveau $L_{w,A}$          |                                            |                                            |
| $L_{w,A}$ "kastafstraling"              | afstraling<br>$\leq 55 \text{ dB(A)}$      |                                            |
| $L_{w,A}$ toevoerzijde                  | aanzuig<br>$L_{w,A} \leq 50 \text{ dB(A)}$ | inblaas<br>$L_{w,A} \leq 70 \text{ dB(A)}$ |
| $L_{w,A}$ afvoerzijde                   | afzuig<br>$L_{w,A} \leq 50 \text{ dB(A)}$  | afblaas<br>$L_{w,A} \leq 70 \text{ dB(A)}$ |

De ventilatie-unit wordt geplaatst in een berging met een deur rechtstreeks naar een verkeersruimte. In de appartementen A05, A11, A17 en A23 grenst de berging met een deur rechtstreeks aan een verblijfsruimte, namelijk de woonkamer.

Er wordt geadviseerd om voor alle appartementen rekening te houden met de volgende zaken, conform ISSO rapport 111 "Geluid van individuele woninginstallaties" en richtlijn NTR 5076 "Installatiegeluid in woningen en woongebouwen". Op basis van voorgenoemde richtlijnen wordt het volgende geadviseerd.

### Technische ruimte

De wanden en vloeren van de technische ruimten moeten voldoende massa hebben. Voorbeelden van wanden die voldoen zijn 100 mm gipsblokken, of 70 mm zware gipsblokken. Bij toepassing van WTW-units geldt het volgende: voor zover de wand grenst aan een verblijfsruimte, dient deze zwaarder te zijn uitgevoerd, bijvoorbeeld 100 mm kalkzandsteen.

De constructies van de technische ruimten worden in tabel 3 aan de betreffende eisen getoetst.

**Tabel 3:** Toetsing technische ruimte.

| Constructie                         | Opbouw                         | Toetsing en advies<br>(ventilatie-units) | Toetsing en advies<br>(WTW-units)                                        |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Wanden                              | 250 mm beton                   | Voldoet                                  | Voldoet                                                                  |
|                                     | 205 mm metalstud               | Voldoet                                  | Voldoet                                                                  |
|                                     | 70 mm Gibo zwaar               | Voldoet                                  | Voldoet                                                                  |
| Wanden grenzend aan verblijfsruimte | 70 mm Gibo zwaar               | Voldoet                                  | Voldoet niet, hiervoor wordt 100 mm kalkzandsteen geadviseerd            |
| Vloeren                             | 260 mm breedplaat              | Voldoet                                  | Voldoet                                                                  |
| Deuren                              | Standaard opdek of stompe deur | Voldoet                                  | Voldoet, mits een afdichting wordt toegepast in de spleet onder de deur* |

\* Voor de techniekruimten waar WTW-units worden toegepast dient een afdichting te zijn toegepast in de spleet onder de deur. Hierbij kan gedacht worden aan een rubber of kunststof afdichtingsprofiel, of een automatische valdorpel.

### **Plaatsing ventilatie-unit**

De ventilatie-unit dient bevestigd te worden aan een constructie met een massa van minimaal 200 kg/m<sup>2</sup> voor wanden en 400 kg/m<sup>2</sup> voor vloeren.

De volgende constructies voldoen hieraan:

- De 250 mm wanden van beton;
- De 260 mm breedplaatvloeren.

Indien de ventilatie-unit op de vloer wordt geplaatst, mag deze niet op de zwevende dekvloer worden aangebracht. Er wordt geadviseerd plaatselijk een sparing in de zwevende dekvloer te maken, al dan niet voorzien van een opstorting, voor het plaatsen van de ventilatie-unit.

Indien het niet mogelijk is de ventilatie-unit aan één van de bovenstaande constructies te bevestigen, wordt geadviseerd de WTW-unit middels trillingsdempers aan een andere wand te bevestigen, type in overleg met leverancier.

### **Bouwkundige kast**

In de appartementen A05, A11, A17 en A23 grenst de berging met een deur rechtstreeks aan een verblijfsruimte. In dat geval zal de ventilatie-unit en geluiddempende slangen rondom in een bouwkundige kast geplaatst dienen te worden met de volgende opbouw:

- 22 mm multiplex;
- dubbele gipskartonbeplating of gelijkwaardig.

Afmetingen kast zodanig dat rond de ventilatie-unit en geluiddempende slangen voldoende ruimte aanwezig is (min. 100 mm). Afstand voorzijde ventilatie-unit tot deur bouwkundige kast min. 300 mm. Afstand kastdeur tot deur berging min. 1 m.

Als alternatief op het bovenstaande kan de ventilatie-unit in een aparte ruimte binnen de technische ruimte worden geplaatst. Aan deze ruimte worden dan de volgende eisen gesteld:

- Wanden uitvoeren in 70 mm gibo zwaar;
- Deur standaard opdek of stomp.

Nog een alternatief op het bovenstaande is de deur van de technische ruimte in de badkamer uit te laten komen, in plaats van in de woonkamer.

### **Ventilatiecapaciteiten**

Ventilatiecapaciteiten aanhouden volgens eisen van het Bouwbesluit 2012. Afvoercapaciteit van een afzuigkap in de keuken en van een extra afvoerpunt voor een berging met opstelplaats wasmachine, zijn niet vereist volgens het Bouwbesluit en hoeven niet 24 uur per dag in werking te zijn. Deze afvoerpunten niet aansluiten op het centrale ventilatiesysteem. Dit zorgt er anders voor dat de ventilatie-unit wordt ingesteld op een onnodig hoge capaciteit, wat een te hoge geluidsproductie tot gevolg heeft.

### **Kanalen en leidingen**

Met betrekking tot de installatie van kanalen en leidingen wordt het volgende geadviseerd:

- Spraakoverdracht tussen verschillende ruimten dient voorkomen te worden door de ventilatiekanalen zoveel als mogelijk gescheiden uit te voeren. Indien er toch kanalen tussen ruimten onderling worden aangebracht, dienen deze voorzien te worden van overspraakdempers.
- Kanalen berekenen op een weerstand van 150 Pa en een lichtsnelheid van maximaal 5,0 m/s in de hoofdkanalen, dalend tot maximaal 3,0 m/s bij de ventielen.

Voor ventilatie-units geldt:

- Als volgt geluiddempers toepassen op de kanalen
  - zuigzijde (woningzijde):  
geluiddempende slang, zachte buitenmantel: 1,0 m recht gemonteerd
  - luchtafblaas, naar buiten:  
geluiddempende slang, zachte buitenmantel: 0,75 m recht gemonteerd.
- Geluidsproductie ventileren:  
Verblijfsruimten  $L_{WA} = 30 \text{ dB(A)}$  per ventiel  
Overige ruimte  $L_{WA} = 40 \text{ dB(A)}$  per ventiel.

Voor WTW-units geldt:

- Als volgt geluiddempers toepassen op de kanalen
  - luchttoevoer naar woningzijde:  
geluiddempende slang, zachte buitenmantel: 1,5 m recht gemonteerd
  - luchtafvoer, woningzijde:  
geluiddempende slang, zachte buitenmantel: 0,5 m recht gemonteerd
  - luchtafblaas, naar buiten:  
geluiddempende slang, zachte buitenmantel: 0,5 m recht gemonteerd.
- Geluidsproductie ventileren:  
Verblijfsruimten  $L_{WA} = 30 \text{ dB(A)}$  per ventiel  
Overige ruimte  $L_{WA} = 40 \text{ dB(A)}$  per ventiel.

## 2.4 Toetsing verwarmingssysteem

Er werden geen specificaties m.b.t. de geluidsproductie van het verwarmingssysteem beschikbaar gesteld. Er wordt dan ook geadviseerd een warmtepomp toe te passen die minimaal voldoet aan de specificaties als omschreven in tabel 4.

**Tabel 4:** Uitgangspunten van het verwarmingssysteem.

| Ontwerpuitgangspunten verwarmingssysteem              |                                            |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Geluidsvermogeniveau $L_{w,A}$                        |                                            |
| Vermogen                                              | $\leq 5 \text{ kW}$                        |
| Geluidsproductie<br>(geluidsvermogeniveau $L_{w,A}$ ) | binnendeel $L_{w,A} \leq 45 \text{ dB(A)}$ |
|                                                       | buitendeel $L_{w,A} \leq 65 \text{ dB(A)}$ |

De warmtepomp wordt geplaatst in een berging met een deur rechtstreeks naar een verkeersruimte. In de appartementen A05, A11, A17 en A23 grenst de berging met een deur rechtstreeks aan een verblijfsruimte, namelijk de woonkamer.

Er wordt geadviseerd om voor alle appartementen rekening te houden met de volgende zaken, conform ISSO rapport 111 "Geluid van individuele woninginstallaties" en richtlijn NTR 5076 "Installatiegeluid in woningen en woongebouwen". Op basis van voorgenoemde richtlijnen wordt het volgende geadviseerd.

### Technische ruimte

Zie paragraaf 2.3.

### Plaatsing warmtepomp

De warmtepomp dient bevestigd te worden op een constructie met een massa van minimaal  $400 \text{ kg/m}^2$ .

De volgende constructies voldoen hieraan:

- De 260 mm breedplaatvloeren.

Indien de warmtepomp op de vloer wordt geplaatst, mag deze niet op de zwevende dekvloer worden aangebracht. Er wordt geadviseerd plaatselijk een sparing in de zwevende dekvloer te maken, al dan niet voorzien van een opstorting, voor het plaatsen van de warmtepomp.

## Kanalen en leidingen

Met betrekking tot de installatie van kanalen en leidingen wordt geadviseerd koelmiddelleidingen met flexibele tussenstukken uit te voeren. Verder dienen koelleidingen bevestigd te worden aan een wandconstructie met een massa van minimaal 200 kg/m<sup>2</sup>.

De volgende constructies voldoen hieraan:

- De 250 mm wanden van beton;
- De 260 mm breedplaatvloeren.

Indien het niet mogelijk is de ventilatie-unit aan één van de bovenstaande constructies te bevestigen, wordt geadviseerd koelmiddelleidingen middels trillingsdempers aan een andere wand te bevestigen, type in overleg met leverancier.

## 2.5 Toetsing leidingen en schachten

Leidingschachten dienen voldoende massa te hebben. Wanden van leidingschachten dienen in principe een minimale massa van 170 kg/m<sup>2</sup> te hebben (bijvoorbeeld kalkzandsteen dik 100 mm).

De wanden van de leidingschachten worden in tabel 5 aan deze eisen getoetst.

Tabel 5: Toetsing leidingschachten.

| Constructie          | Opbouw               | Toetsing en advies |
|----------------------|----------------------|--------------------|
| Dragende wanden      | 250 mm beton         | Voldoet            |
| Niet-dragende wanden | 120 mm kalkzandsteen | Voldoet            |

De leidingschachten dienen verder vanaf elke verdiepingsvloer dichtgezet te worden door middel van beton dik circa 200 mm (waarmee de leidingen geen contact maken, goed flexibel afdichten).

## Aandachtspunten leidingen

In verband met het geluid van installaties dienen de volgende maatregelen getroffen te worden:

- Leidingen mogen alleen door woningscheidende vloeren worden gevoerd via leidingkokers of leidingschachten. Het horizontaal verslepen van leidingen in of onder de verdiepingsvloeren is zonder ingrijpende aanvullende voorzieningen niet toegestaan. De rioleringsleidingen (zowel van het toilet als de badkamer en keuken) dienen direct de leidingschacht ingevoerd te worden.
- Onjuist uitgevoerde en slecht afgedichte leidingdoorvoeringen en mantelbuizen kunnen de luchtgeluidisolatie tussen vertrekken nadelig beïnvloeden.
- De leidingen in de leidingschachten moeten zijn omhuld met een laag minerale wol van minimaal 50 mm. Deze leidingschachten mogen niet tevens gebruikt worden voor ventilatiekanalen (scheiding van de schacht door middel van een tussenschot met een massa per oppervlakte van 20 kg/m<sup>2</sup> welke de leidingen niet raakt is toelaatbaar). De verzamel- of standleiding in de schacht mag alleen worden bevestigd aan de vloeren, direct of via een ondersteuningsconstructie, of aan wanden als deze een massa per oppervlakte hebben van tenminste 400 kg/m<sup>2</sup>.
- De afvoerleiding van het toilet dient trillingisolerend (bijvoorbeeld door middel van minerale wol met kitafdichting) door de schachtwand te zijn gevoerd.
- De metalen kanalen evenals de PE-rioleringsleidingen in de leidingschachten bij de doorvoer door wanden afkitten met een elastische kit en rondom afschuimen met PU-schuim (vlak afgesneden).
- Appendages en leidingen voor de toestellen mogen bij homogene constructies niet star op de woningscheidende constructie (inclusief flankerende wanden) zijn bevestigd of zonder nadere voorzieningen zijn ingestort. Deze dienen te zijn bevestigd met klikbeugels of andere trillingisolerende bevestigingsmiddelen of met een flexibele ommanteling te zijn ingestort.
- De leidingen dienen ten behoeve van een snelle afvoer goed gedimensioneerd te worden en zo kort mogelijk te zijn. Hierbij dienen haakse bochten zoveel mogelijk vermeden te worden.
- De afvoerbuizen van de douche voorzien van rubber insteekmof.

## 2.6 Toetsing liftinstallatie

In het woongebouw worden twee liften toegepast. Op alle betreffende bouwlagen is de lift bereikbaar vanuit de gemeenschappelijke verkeersruimte.

In overleg met de opdrachtgever is aangehouden dat liften toegepast zullen worden van een van de volgende types, of gelijkwaardig:

- Otis Gen2 Comfort;
- Kone MonoSpace 500.

Om het geluid van de lift te laten voldoen aan de eisen wordt voor het bouwplan het volgende geadviseerd:

### Liftschacht bouwdeel A

Om te kunnen voldoen aan de eisen ten aanzien van liftgeluid worden eisen gesteld aan de massa van de liftschacht. De schachtwand moet worden uitgevoerd in een massa van  $2 \times 455 \text{ kg/m}^2$ .

De wanden van de liftschacht worden in tabel 6 getoetst.

Tabel 6: Toetsing liftschacht.

| Constructie        | Opbouw                                           | Massa                         | Toetsing en advies |
|--------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wanden liftschacht | - 200 mm beton<br>- Luchtspouw<br>- 200 mm beton | $2 \times 480 \text{ kg/m}^2$ | Voldoet            |

De liftschacht moet worden uitgevoerd als ankerloze spouwmuur, tot op de fundatie geheel gescheiden. De spouw dient in de fundering verdiept uitgevoerd te worden. Daarmee wordt bedoeld: De spouw dient zover te worden doorgezet dat er tot 500 mm onder het vloerpeil van de begane grond, nog steeds sprake is van een spouw in de wand of fundering.

### Liftschacht bouwdeel B

Om te kunnen voldoen aan de eisen ten aanzien van liftgeluid worden eisen gesteld aan de massa van de liftschacht. De liftschacht dient een massa te hebben van tenminste  $530 \text{ kg/m}^2$ . De wanden van het trappenhuis dienen een massa van  $480 \text{ kg/m}^2$  te hebben.

De wanden van de liftschacht worden in tabel 7 aan deze eisen getoetst.

Tabel 7: Toetsing liftschacht.

| Constructie        | Opbouw              | Massa                | Toetsing en advies |
|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| Wanden liftschacht | 200 mm prefab beton | $480 \text{ kg/m}^2$ | Voldoet niet*      |
| Wanden trappenhuis | 200 mm prefab beton | $480 \text{ kg/m}^2$ | Voldoet            |

\* De wanden van de liftschacht voldoen niet aan de eisen. Geadviseerd wordt de wanden te verbreden naar  $\geq 220 \text{ mm}$ , of uit te voeren in zwaarbeton (massa  $\geq 2650 \text{ kg/m}^3$ ).

## 2.7 Toetsing flankerende geluidsoverdracht bij de liftschacht

In verband met de geluidsoverdracht tussen de liftinstallatie en de appartementen wordt ook een eis gesteld aan de massa van wanden die een starre verbinding hebben met de liftschacht. Deze wanden moeten een massa hebben van ten minste  $380 \text{ kg/m}^2$ .

De verdiepingvloeren worden mede door de liftschachtwanden gedragen. Daardoor ontstaat een starre koppeling tussen de schachtwand en de vloer. Om flankerende geluidsoverdracht vanaf de liftschacht via de verdiepingvloer naar de woning voldoende te beperken, moet de verdiepingvloer een massa van ten minste  $600 \text{ kg/m}^2$  hebben.

In tabel 8 is aangegeven welke constructies dienen te voldoen aan de genoemde massa-eis in verband met flankerend geluidsoverlast. Tevens is daarin opgenomen of de constructie star aan de liftschacht mag worden bevestigd.

**Tabel 8:** Toetsing flankerende geluidsoverdracht bij liftschacht.

| Constructie        | Opbouw                     | Massa                   | Toetsing en advies                 |
|--------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Wanden             | Metalstud, opbouw onbekend | < 380 kg/m <sup>2</sup> | Voldoet mits akoestisch ontkoppeld |
|                    | 120 mm kalkzandsteen       | < 380 kg/m <sup>2</sup> |                                    |
| Verdiepingsvloeren | 260 mm breedplaatvloer     | 624 kg/m <sup>2</sup>   | Voldoet                            |

Alle wanden lichter dan 380 kg/m<sup>2</sup> moeten akoestisch ontkoppeld worden van de liftschacht. Deze ont koppeling kan gerealiseerd worden met een veeranker, bouwschuim en het insnijden van stucwerk, zoals aangegeven in het voorbeelddetail in bijlage I. De vloeren mogen star tegen de liftschacht worden bevestigd.

In geval van metalstud wanden gebeurt dit door het vrijhouden van de gipsplaten van de schachtwand (afdichten met elastisch blijvende kit), en door het toepassen van dichtingsband tussen de metalen profielen en de schachtwand. Zie bijvoorbeeld standaard details voor geluidwering van leverancier Saint-Gobain Gyproc.

### 3. Geluidwering tussen ruimten

#### 3.1 Wettelijk kader

Voor een te bouwen bouwwerk stelt het Bouwbesluit eisen aan de interne geluidwering van woningscheidende constructies, zodat de voor de gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten kunnen plaatsvinden.

#### Bouwbesluit 2012 afdeling 3.4 Geluidwering tussen ruimten

##### Artikel 3.17. Verschillende gebruiksfuncties op hetzelfde perceel:

1. Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel is niet kleiner dan 52 dB.
2. Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel is niet kleiner dan 47 dB.
3. Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel is niet groter dan de in tabel 3.15 aangegeven waarde.
4. Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel is niet groter dan de in tabel 3.15 aangegeven waarde.
5. Het eerste tot en met vierde lid zijn niet van toepassing op de geluidsoverdracht van een nevenfunctie van een woonfunctie naar die woonfunctie.
6. Het eerste tot en met vierde lid zijn niet van toepassing op de geluidsoverdracht van een gemeenschappelijke ruimte naar een aangrenzende gemeenschappelijke ruimte.
7. Het tweede en vierde lid zijn niet van toepassing op de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een gemeenschappelijk verkeersruimte of op de geluidsoverdracht van een gemeenschappelijke verkeersruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte.

**Tabel 9:** Eisen aan contactgeluidniveau  $L_{nT,A}$  (Bouwbesluit 2012, samenvatting van tabel 3.15).

| Gebruiksfunctie   | Artikel 3.16 |       | Artikel 3.17 |       |
|-------------------|--------------|-------|--------------|-------|
|                   | Lid 3        | Lid 4 | Lid 3        | Lid 4 |
| Woonfunctie       | 54           | 59    | 54           | 59    |
| Utiliteitsfunctie | 59           | 64    | 59           | 64    |

##### Artikel 3.17a. Verblijfsruimten van dezelfde woonfunctie:

1. Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie is niet kleiner dan 32 dB.
2. Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie is niet groter dan 79 dB.
3. Het eerste en tweede lid gelden niet indien de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of indien de ene verblijfsruimte vanuit de andere rechtstreeks bereikbaar is door een deuropening.

Aanvullend op het bouwbesluit stelt de Omgevingsdienst West-Holland de volgende aanvullende eisen ten aanzien van intern geluid:

- Extra geluidsisolatie tussen de woningen onderling van ten minste +3 dB voor luchtgeluid en ten minste +5 dB voor contactgeluid t.o.v. de eis uit het Bouwbesluit 2012.

### 3.2 Uitgangspunten woningscheidende constructies

In het huidige ontwerp moeten de volgende verdiepingsvloeren voldoen aan de eisen voor een woningscheidende constructie:

- Alle verdiepingsvloeren.

In het huidige ontwerp moeten de in tabel 10 opgenomen wandconstructies voldoen aan de eisen voor een woningscheidende constructie.

**Tabel 10:** Toetsing woningscheidende verdiepingsvloeren.

| Constructie                                                       | Eisen                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Verdiepingsvloeren                                                | $D_{nT,A,k} \geq 55 \text{ dB}$ en $L_{nT,A} \leq 49 \text{ dB}$ |
| Wanden tussen appartementen onderling                             |                                                                  |
| Wanden tussen gemeenschappelijke verkeersruimten en appartementen | $D_{nT,A,k} \geq 52 \text{ dB}$ en $L_{nT,A} \leq 54 \text{ dB}$ |
| Wanden tussen gemeenschappelijke fietsenberging en appartementen  |                                                                  |

### 3.3 Toetsing woningscheidende verdiepingsvloeren

In overeenstemming met de SBR-publicatie 'Zwevende dekvloeren' (van 01-01-2005) wordt bij een basisvloer met een massa vanaf  $600 \text{ kg/m}^2$  aan de woningscheidende eisen voldaan, indien de zwevende dekvloer voldoet aan  $\Delta L_{lin} \geq 12 \text{ dB}$ . De dekvloer dient verder uitgevoerd te worden met een massa van  $85 \text{ kg/m}^2$  voor anhydriet (50mm) en  $125 \text{ kg/m}^2$  voor zandcement (65 mm).

De woningscheidende verdiepingsvloeren worden in tabel 11 aan de massa-eisen getoetst.

**Tabel 11:** Toetsing woningscheidende verdiepingsvloeren.

| Constructie      | Opbouw                                                       | Massa basisvloer     | Massa dekvloer      | Toetsing en advies                              |
|------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------------------------|
| Verdiepingsvloer | - 50 mm anhydriet<br>- 20 mm isolatie<br>- 260 mm breedplaat | $624 \text{ kg/m}^2$ | $85 \text{ kg/m}^2$ | Voldoet mits de juiste isolatie wordt toegepast |

De dichtheid van beton in breedplaatvloeren varieert doorgaans tussen  $2300 \text{ kg/m}^3$  en  $2400 \text{ kg/m}^3$ , afhankelijk van wapening en granulaattoevoeging. Hier is uitgegaan van een massa van  $2400 \text{ kg/m}^3$  voor de breedplaat en  $1700 \text{ kg/m}^3$  voor de anhydriet dekvloer.

De basisvloer dient te worden voorzien van een zwevende dekvloer bestaande uit isolatiemateriaal en een natte dekvloer met een massa van ten minste  $85 \text{ kg/m}^2$  voor anhydriet (50mm). De waarde  $\Delta L_{lin} \geq 12 \text{ dB}$  moet overlegd worden met de leverancier van het isolatiemateriaal. Indien een laag minerale wol wordt toegepast met een dynamische stijfheid van  $32 \text{ MN/m}^3$  wordt voldaan aan  $\Delta L_{lin} = 12 \text{ dB}$ .

Bij het zoeken naar een isolatiemateriaal, moet in ieder geval de hierboven beschreven dynamische stijfheid aangetoond worden.

### Aandachtspunten zwevende dekvloeren

Enkele aandachtspunten met betrekking tot de uitvoering van de zwevende dekvloeren:

- oneffenheden groter dan 30% van de verende laag (in belaste toestand) op de basisvloer verwijderen voordat de zwevende vloerplaten worden aangebracht;
- langs de randen (opgaande wanden ed.) randstroken van flexibel materiaal aanbrengen met een dikte van minimaal 5 mm en een hoogte van 20 mm hoger dan de dikte van de afwerkvloer (hoogte van de randstroken pas na afloop inkorten); leverancier *Rockwool* heeft hiervoor het product *RockTect Floor Strip*;
- ook langs eventuele doorvoeren randstroken aanbrengen;
- geen kieren laten ontstaan tussen de vloerplaten;
- bij natte dekvloeren een vochtkerende folie aanbrengen tussen vloerplaten en dekvloer, folies met een overlap van minimaal 15 cm;
- indien vloerverwarming toegepast wordt, deze aanbrengen in de zwevende dekvloer;
- indien een harde vloerbedekking (tegels, laminaat, parket ed.) wordt toegepast, mag geen verende laag tussen de zwevende vloer en de harde vloerbedekking worden toegepast; deze tweede verende laag kan de geluidsisolatie van de totale vloer doen verminderen.

### 3.4 Toetsing woningscheidende binnenwanden

Volgens het ontwerp worden de woningscheidende binnenwanden deels uitgevoerd in 250 mm (prefab) beton en deels in metalstud. Beide constructies worden hier getoetst.

Volgens NPR 5070 is een enkelvoudige wand met een massa vanaf 650 kg/m<sup>2</sup> voldoende om de vereiste isolatie van luchtgeluid en contactgeluid te realiseren, tussen de naast elkaar gelegen woningen.

Volgens NPR 5086 voldoet een spouwwand van gipskartonplaten of gipsvezelplaten met gescheiden stijl- en regelwerk met een opbouw zoals hieronder omschreven aan de woningscheidende nieuwbouweisen van het Bouwbesluit.

Lichte spouwconstructie van gipskartonplaten/gipsvezelplaten met gescheiden stijl- en regelwerk, met als opbouw:

- 2 x 12,5 mm gipskartonplaat of gipsvezelplaat;
- gescheiden metalen C-profielen, geplaatst op een h.o.h.-afstand van minimaal 400 mm;
- spouw met een minimale breedte van 155 mm;
- 1x 70 mm minerale wol in de C-profielen geplaatst;
- 2x 12,5 mm gipskartonplaten of gipsvezelplaten.

De woningscheidende binnenwanden worden in tabel 12 aan deze eis getoetst.

**Tabel 12:** Toetsing woningscheidende wanden.

| Constructie                             | Opbouw                                                                  | Massa                 | Toetsing en advies                                                  |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Woningscheidende wanden                 | 250 mm beton                                                            | 600 kg/m <sup>2</sup> | Voldoet niet*                                                       |
| Wanden gangen                           | Metalstud, opbouw onbekend                                              | n.v.t.                | Voldoet, mits hierboven voorgeschreven opbouw wordt toegepast       |
| Wanden gem. fietsenberging              | - 100 mm kalkzandsteen<br>- 22 mm spouw<br>- Metalstud, opbouw onbekend | n.v.t.                | Voldoet, mits dubbel gips en min. 70mm minerale wol wordt toegepast |
| Deuren in wand naar gem. fietsenberging | Opbouw onbekend                                                         | n.v.t.                | Voldoet mits een voldoende zware deur wordt toegepast**             |

\* De 250 mm wanden van prefab beton voldoen niet aan de eisen. Geadviseerd wordt de wanden te verbreden naar ≥ 275 mm, of uit te voeren in zwaarbeton (massa ≥ 2600 kg/m<sup>3</sup>).

\*\* Er dienen deuren toegepast te worden met een  $R_w$ -waarde van minimaal 56 dB, bijvoorbeeld merk Merford type M56. Zie productinformatie in bijlage II.

#### Extra aanbevelingen massieve constructies

Enkele aandachtspunten bij de uitvoering, met betrekking tot de geluidwering:

- naden bij aansluiting van wanden aan verdiepingsvloeren en dakvloer afdichten;
- geen doorvoeren in de woningscheidende wanden (ter plaatse van verblijfsruimten);
- er dient rekening te worden gehouden met de detaillering van de aansluitingen tussen de dragende woningscheidende wanden en de lichte buitengevels.

#### Extra aanbevelingen voor metalstudwanden

De uiteindelijke prestaties van metalstudwanden zijn sterk afhankelijk van de nauwkeurigheid in de uitvoering en aansluitdetails. Vanwege de geluidseisen dienen deze wanden altijd uitgevoerd te worden volgens uitvoeringsvoorschriften van de leverancier. De uitvoeringsvoorschriften volgens Saint-Gobain Gyproc Nederland (Gyproc / Rigidur) schrijven onder andere het volgende voor:

- Gyproc afdichtingsband (8 x 9 mm dik) toepassen tussen MS-randprofielen en omgaande constructie, vloeren en wanden; (of akoestisch ontkoppelde profielen toepassen, bijv. Nevima);
- voegen tussen de gipsvezelplaten afvoegen met Gyproc Jointfiller en Gyproc wapeningsband;
- randaansluitingen aan de ruwbouw dichten met een elastisch blijvende kit.

Doorvoeren en sparingen hebben een erg slechte invloed op de akoestische prestaties van de metalstudwand en moeten voor zover mogelijk vermeden worden. Volgens productinformatie van producent Gyproc geldt het volgende:

Elektradozen aan weerszijden van de wand vormen geluidsslekken. Onder de volgende voorwaarden kan inbouwlektra worden toegepast:

- maximaal 1 dubbele wandcontactdoos per 5 m<sup>2</sup>;
- voor de brandwerendheid van de gehele wand, moeten inbouwdozen van het type Glasroc F Firebox worden toegepast.

Indien er meer elektra gewenst is per wand, dan wordt geadviseerd om te kiezen voor opbouwlektra. Nog beter is het dan om elektra niet op of in de wanden met geluidseisen te plaatsen, maar op andere wanden.

### 3.5 Toetsing flankerende geluidsoverdracht

In verband met de geluidsoverdracht tussen de boven elkaar gelegen appartementen wordt een eis gesteld aan de massa van de wanden die een starre verbinding hebben met de verdiepingsvloer en dakvloer. (Een starre verbinding is in ieder geval aanwezig bij de wanden die de vloer dragen.) Deze wanden moeten volgens NPR 5070 een massa hebben van ten minste 350 kg/m<sup>2</sup>.

In verband met geluidsoverdracht tussen naast elkaar gelegen appartementen wordt ook een eis gesteld aan de massa van de vloeren. De dakvloer dient een massa te hebben van 500 kg/m<sup>2</sup>, verdiepingsvloeren 600 kg/m<sup>2</sup> en de begane grondvloer 350 kg/m<sup>2</sup>.

In tabel 13 is aangegeven welke wanden dienen te voldoen aan de genoemde massa-eis in verband met flankerend geluidsoverlast. Tevens is daarin opgenomen of de wand star aan de verdiepingsvloer mag worden bevestigd.

**Tabel 13:** Toetsing flankerende geluidsoverdracht.

| Constructie       | Opbouw               | Massa                   | Toetsing                           |
|-------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Gevel             | 200 mm beton         | 600 kg/m <sup>2</sup>   | Voldoet                            |
|                   | Houtskeletbouw       | < 350 kg/m <sup>2</sup> | Voldoet mits akoestisch ontkoppeld |
| Wanden            | 200 mm beton         | 600 kg/m <sup>2</sup>   | Voldoet                            |
|                   | 120 mm kalkzandsteen | < 350 kg/m <sup>2</sup> | Voldoet mits akoestisch ontkoppeld |
|                   | 70 mm Gibo zwaar     | < 350 kg/m <sup>2</sup> |                                    |
| Dakvloer          | 260 mm breedplaat    | 624 kg/m <sup>2</sup>   | Voldoet                            |
| Verdiepingsvloer  | 260 mm breedplaat    | 624 kg/m <sup>2</sup>   | Voldoet                            |
| Begane grondvloer | 200 mm breedplaat    | 480 kg/m <sup>2</sup>   | Voldoet                            |

Bij alle wanden lichter dan 350 kg/m<sup>2</sup> moet aan de bovenzijde een flexibele verbinding met de verdiepingsvloer gerealiseerd worden, bijvoorbeeld d.m.v. veerankers, bouwschuim en een aan de bovenzijde ingesneden pleisterlaag. Detaillering bijvoorbeeld volgens bijlage I.

Bij alle wanden lichter dan 350 kg/m<sup>2</sup> moet aan de bovenzijde een flexibele verbinding met de verdiepingsvloer gerealiseerd worden. Dit gebeurt door het vrijhouden met de gipsplaten van de verdiepingsvloer (afdichten met elastisch blijvende kit) en door het toepassen van dichtingsband tussen de profielen en de schachtwand. Zie bijvoorbeeld standaard details voor geluidwering van leverancier Saint-Gobain Gyproc.

#### Detaillering gevelelementen

Bij de aansluiting van de houtskeletbouw gevelelementen op de dragende wanden en vloeren dient rekening gehouden te worden met de volgende aspecten:

- Gevelbekleding akoestisch ontkoppelen;
- Minerale wol aan kopse kant woningscheidende wand;
- Afdichting tussen houtskeletbouw element en woningscheidende wand.

Detaillering bijvoorbeeld volgens bijlage I.

### 3.6 Toetsing entree van de woning

De appartementen zijn via een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte bereikbaar. Tussen de verblijfsruimten van de appartementen en de besloten gemeenschappelijke verkeersruimte gelden ook de woningscheidende eisen ten aanzien van geluidwering.

#### Entreehal

In principe geldt geen eis van de gemeenschappelijke verkeersruimte naar de entreehal van de woning. Dit betekent dat in alle appartementen een verkeersruimte aanwezig moet zijn tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en een verblijfsruimte in het appartement. Dit is het geval.

#### Deuren

Indirect gelden wel eisen aan de deuren en wanden, om aan de eis voor geluidsoverdracht naar de verblijfsruimten te voldoen. In dit traject van geluidsoverdracht zijn de deuren het meest bepalend.

Conform NPR 5070 zijn de volgende maatregelen nodig om aan de eis  $D_{nT,A,k} \geq 52$  dB te voldoen:

- Woningtoegangsdeuren met een massa per oppervlakte van ten minste  $25 \text{ kg/m}^2$  waarbij de deur rondom is voorzien van een enkelvoudige kierdichting door kaderprofielen, die in de hoeken worden doorgelast. De inverting van de kierdichting bedraagt ten minste 4 mm. Ter plaatse van de onderdorpel wordt een automatische valdorpel toegepast of kan een kierdichting worden aangebracht tussen de voordeur en de dorpel. De kierdichting van de dorpel sluit dan aan op de kierdichting in de sponning. De deur wordt voorzien van een knevelende driepuntssluiting over een diepte van ten minste 4 mm.
- Bij toepassing van een bovenlicht of glasstrook naast de toegangsdeur heeft de beglazing van dit bovenlicht of deze glasstrook een geluidsisolatie  $R_A$  (praktijkwaarde voor buitengeluid) die voldoet aan de volgende eisen:
  - 34 dB(A), indien glasoppervlakte maximaal  $0,5 \text{ m}^2$  (bijv. 6 mm glas - 40 mm spouw - 8 mm glas), zie voor alternatieven NPR 5272;
  - 37 dB(A), indien glasoppervlakte maximaal  $2,0 \text{ m}^2$  (bijv. 8 mm glas - 0,76 mm speciale akoestische folie - 6 mm glas - 24 mm argon gevulde spouw - 4 mm glas - 0,76 mm speciale akoestische folie - 4 mm glas), zie voor alternatieven NPR 5272;
  - 40 dB(A), indien glasoppervlakte maximaal  $5,0 \text{ m}^2$  (bijv. 8 mm glas - 0,76 mm speciale akoestische folie - 6 mm glas - 24 mm argon gevulde spouw - 6 mm glas - 0,76 mm speciale akoestische folie - 6 mm glas), zie voor alternatieven NPR 5272.

Vervolgens moet tussen de hal van elke woning en elke verblijfsruimte nog een deur worden toegepast. Volgens NPR 5070 geldt voor de uitvoering van deze deur:

- De binnendeur tussen de hal en een verblijfsruimte kan een standaard-opdekdeur zijn, echter voorzien van kierdichting in de sponning van het kozijn. Een eventueel bovenlicht behoort te bestaan uit 4 mm glas, dat kierdicht in de sponningen van het deurkozijn wordt geplaatst en vol en zat is afgekit. Onder de binnendeur mag een spleet van maximaal 10 mm voorkomen (ten behoeve van ventilatie).

### 3.7 Uitgangspunten binnenwanden

In het huidige ontwerp moeten de volgende wandconstructies voldoen aan de eisen voor constructies tussen verblijfsgebieden van dezelfde woonfunctie:

- Wanden tussen woon- en slaapkamers;
- Wanden tussen slaapkamers onderling.

Voor deze wanden gelden als eisen:

$$D_{nT,A,k} \geq 32 \text{ dB en } L_{nT,A} \leq 79 \text{ dB.}$$

### 3.8 Toetsing binnenwanden

Voor het realiseren van  $D_{nT,A,k} \geq 32$  dB tussen twee verblijfsruimten moet de geluidisolatiewaarde van de wand minimaal  $R_A = 35$  dB(A) bedragen. ( $R_A$  is de conform NPR 5079 in het laboratorium gemeten waarde). De volgende wanden voldoen daaraan en beschikken in dit kader over een attest met productcertificaat:

- Lichte massieve wanden met een massa  $\geq 75 \text{ kg/m}^2$ ;
- Wanden bestaande uit metalen C- en U-profielen en gipskartonplaten ( $\geq 10 \text{ kg/m}^2$ ) met de volgende afmetingen: 12,5 – 45 – 12,5 mm of 15 – 40 – 15 mm, met of zonder minerale wol in de spouw;
- Wanden met een opbouw op basis van een houten stijl- en regelwerk in combinatie met gipskartonplaten ( $\geq 10 \text{ kg/m}^2$ ), waarvan de totale dikte minimaal 90 mm bedraagt.

De binnenwanden worden in tabel 14 getoetst.

Tabel 14: Toetsing binnenwanden.

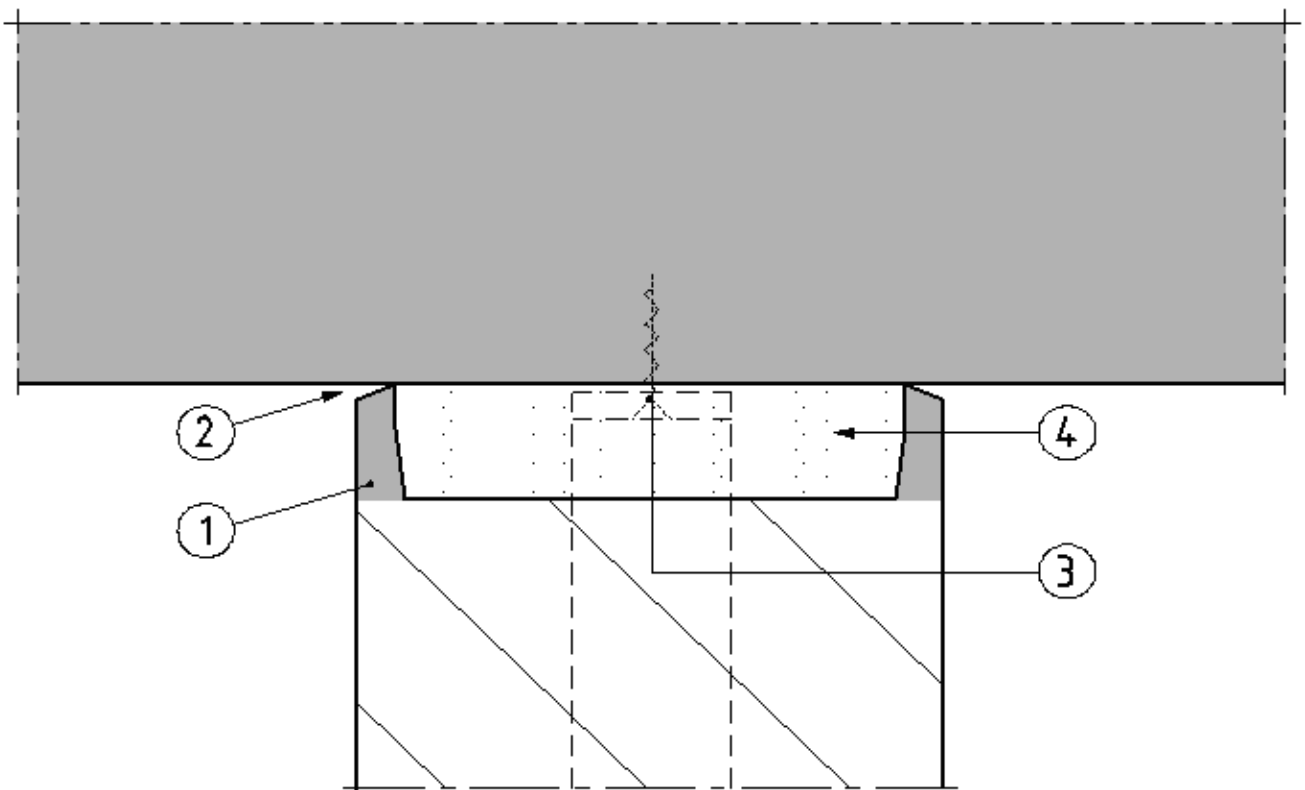
| Constructie  | Opbouw           | Massa                    | Toetsing en advies |
|--------------|------------------|--------------------------|--------------------|
| Binnenwanden | 70 mm gibo zwaar | $\geq 75 \text{ kg/m}^2$ | Voldoet            |

---

## I. Bijlage “Detaillering”

Details afkomstig uit NPR 5070:2005.

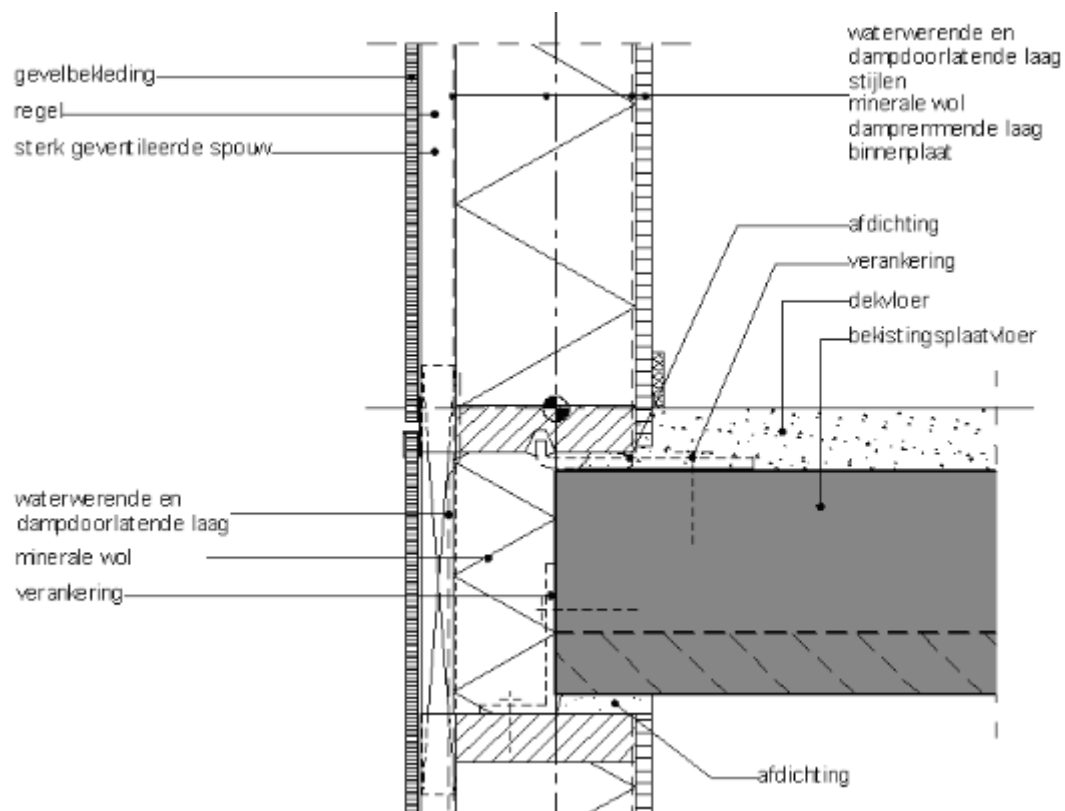
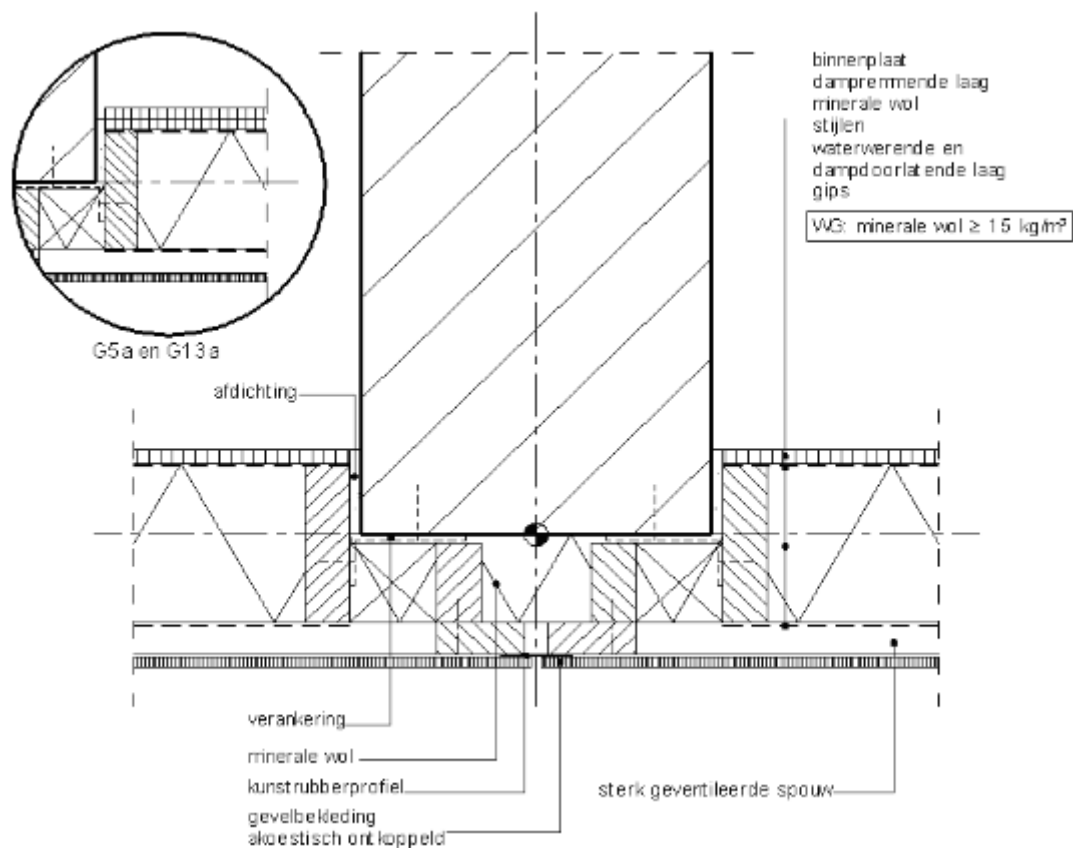
## Akoestische ontkoppeling



### Legenda

1. Pleisterlaag
2. Insnijding tot aan bouwschuim
3. Veeranker
4. Bouwschuim

## Aansluiting gevelelementen op dragende wanden



---

## II. Bijlage “Productinformatie”

Deuren en gevels

# M-serie

Deuren met combinaties  
van eigenschappen



Een veilige en betrouwbare  
deur voor iedere situatie

  
**MERFORD**

# M-serie

Gevoelige informatie binnenhouden, hinderlijk geluid buitensluiten en gevaarlijke stoffen isoleren. Het kan van levensbelang zijn. Bijvoorbeeld in datacenters met digitale informatie van de overheid. Of in de industrie, waar medewerkers iedere dag blootstaan aan schadelijk lawaai. Wij dragen al meer dan 60 jaar bij aan een optimale omgeving om in te wonen, werken en leven. Door te innoveren, te testen en in praktijk te brengen. Onze M-deur is het resultaat. Combineer een veelvoud aan eigenschappen met de meest uitgebreide maatwerkmogelijkheden.



## Een deur voor iedere context

Met een M-deur van Merford zit u altijd goed. Stalen draaideuren, enkel- of dubbelvleugelig, geschikt voor iedere setting. Van bioscoop tot chemiebedrijf en van luchthaven tot drogisterij. Een unieke situatie vraagt om een unieke aanpak, en dan is een deur uit de M-serie een perfecte match. Een M-deur kan worden uitgevoerd als bedrijfsdeur, zonder bijzondere eigenschappen, in vrijwel iedere gewenste maat en uitvoering. In sommige situaties zijn er aanvullende eisen, zoals de wens geluiden te isoleren, brand te vertragen of inbraak tegen te gaan. In die gevallen kan de M-deur worden uitgebreid met aanvullende eigenschappen. Zo kan ook met verschillend uitgeruste deuren esthetisch een uniform beeld worden gecreëerd.

Met een M-deur kiest u voor een breed scala aan mogelijkheden. En zekerheid. Alle eigenschappen zijn namelijk uitvoerig getest op hun effectiviteit bij onafhankelijke onderzoeksinstanties. Een prettige gedachte.

## Eindeloos combineren

Combineer onderstaande eigenschappen, zonder in te boeten op kwaliteit of esthetisch evenwicht:



Geluidsisolerend



Kogelwerend



Brandwerend



ATEX-uitvoering



Inbraakwerend



Trafo-uitvoering



Anti-paniekfunctie



Lucht- en gasdicht

# Technische informatie

Merford maakt het mogelijk om met één basismodel van een deur, exemplaren met verschillende eigenschapcombinaties te creëren. Zo wordt in het gehele project een esthetisch gelijk beeld gecreëerd. Op de volgende pagina's vindt u een overzicht van de technische eigenschappen en opties. Zo stelt u zelf uw ideale M-deur samen.

Deurblad

M-deuren worden uitgevoerd met een dubbelwandig deurblad, uitgevoerd in electrolytisch verzinkte staalplaat, compleet geleverd met kozijn uit 2 mm plaatwerk. Inwendig worden de deuren gevuld met een isolatiepakket waarvan de samenstelling afhankelijk is van de gewenste eigenschappen.

Scharnieren

Deuren in de M-serie zijn voorzien van scharnieren in verzinkt staal met rvs-pen en een smeernippel.

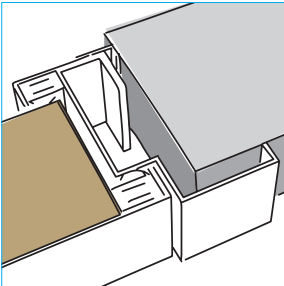
Kozijn

De M-Serie is met verschillende kozijnen te produceren. Dit maakt de deur uitermate geschikt voor montage in alle situaties. Hieronder vindt u een overzicht van de mogelijkheden. Het hoekkozijn, muuromvattend kozijn en blokkozijn zijn afgebeeld (van links naar rechts).

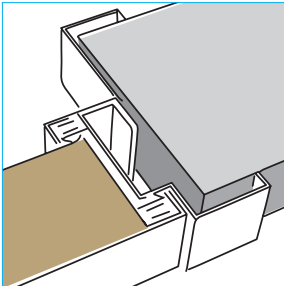


Scharnier, gecoat in een kleur gelijk aan deur en kozijn, voorzien van smeernippel

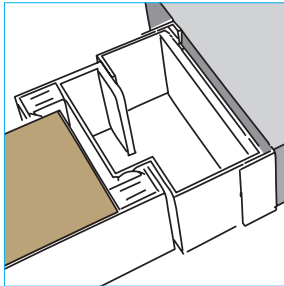
Hoekkozijn



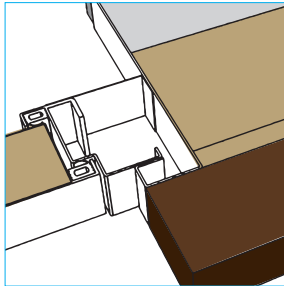
Muuromvattend kozijn



Blokkozijn

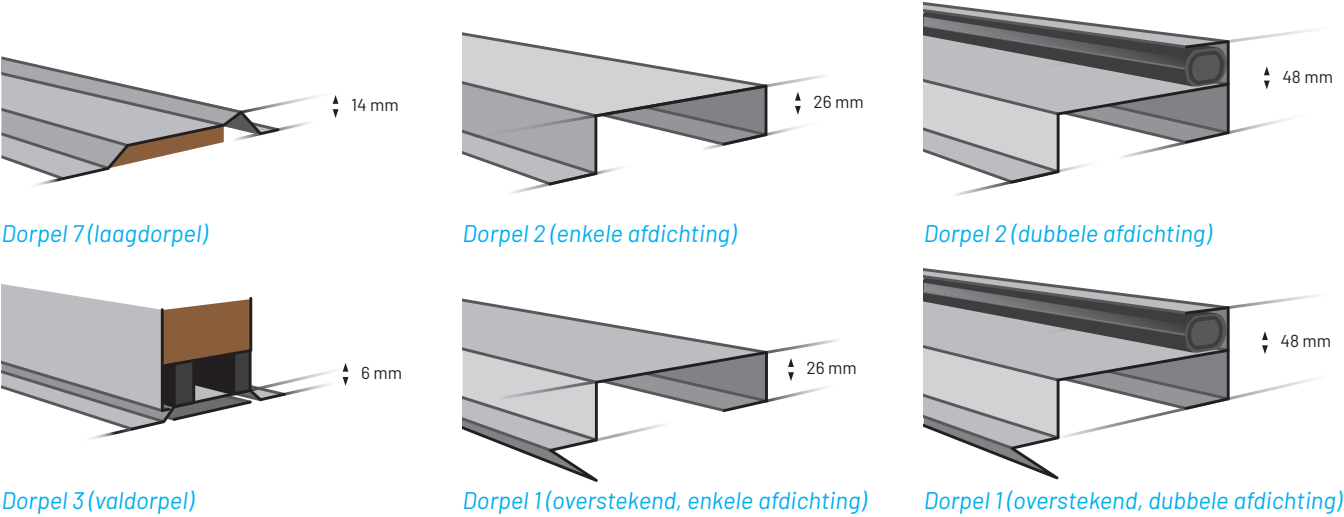


Achter-de-slag kozijn



Dorpels

M-deuren worden uitgevoerd met een dorpel naar keuze. Dit is afhankelijk van de toepassing (binnen/buiten), het beoogde gebruik van de deur (trans-portroute) en de gewenste classificaties (bijvoorbeeld de gewenste geluidsisolatie of waterdichtheid).



Afwerking

De deur heeft standaard een 2-componenten primer afwerking en kan worden afgelakt in een RAL-kleur naar keuze. De deuren krijgen standaard een chemische voorbehandeling en electrostatisch aangebracht natlaksysteem wat een uitstekende aanhechting, gelijkmatige dekking en lange levensduur van de afwerking verzekert.

Corrosieklasse volgens ISO 9223

| Klimaatklasse       | Kans op corrosie | Buitentoepassing                                                                                                                                                  | Binnentoepassing                                                                                                                     | Laagdikte |
|---------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| C3 (2-laagssysteem) | gemiddeld        | Stedelijk en industrieel gebied met hoge luchtvochtigheid, matige SO2-verontreiniging. Kustgebieden met laag zoutgehalte.                                         | Bedrijfsruimtes met hoge luchtvochtigheid en geringe luchtvervuiling: voedingsindustrie, wasserijen, brouwerijen en zuivelbedrijven. | 90 µm     |
| C4 (3-laagssysteem) | hoog             | Industrieel en kustgebied met matig zoutgehalte. Hoge luchtvochtigheid en agressieve atmosfeer. Chemische constructies met een constante vocht- en vuilbelasting. | Hoge luchtvochtigheid, middelmatige vervuiling: chemische bedrijven, zwembaden, havens, scheepdokken.                                | 150 µm    |

## Technische informatie

Sloten, beslag  
en toegangscontrole

## Sloten en beslag

Zonder beslag geen deur. Merford biedt verschillende typen sloten en beslag die perfect aansluiten bij iedere combinatie van eigenschappen. Kies voor een sterrenbeslag met BKS dag-/nachtslot wanneer de deur wordt gebruikt als inbraakwerende deur.

## Toegangscontrole

Om de veiligheid te kunnen garanderen, kan een deur worden voorzien van aanvullende componenten voor toegangscontrole. Laat een elektromechanisch slot installeren, gecombineerd met een kabelovergang in de sponning.

Veiligheidsbeslag toegepast  
in een roosterdeur



Hoge eisen op het gebied van inbraakwering? Kies voor een BKS dag-/nachtslot of elektromechanisch slot.

## Sloten en beslag



## Rondo

- Geschikt voor zware deuren en intensief gebruik
- Kruk, vaste knop of paniekbalk
- Aluminium of rvs



## Veiligheidsbeslag

- SKG\*\*\* leverbaar
- Geschikt voor inbraakwerende deuren
- Kruk, vaste knop of paniekbalk
- Aluminium



## BKS dag-/nachtslot

- Geschikt voor intensief gebruik in inbraak- en brandwerende deuren
- Optioneel uit te voeren met anti-paniekfunctie en/of zelfvergrendelend
- Voor profiel- of rondcilinder

## Toegangscontrole



## Kabelovergang

- Voorzie een deurcomponent onzichtbaar van elektriciteit
- Lange (180°) of korte versie (110°)
- Verchroomd staal



## Elektrische sluitplaat

- Geschikt voor frequent gebruik, in zware gebruiksomgeving
- Onderhoudsarm
- Arbeidsstroom of ruststroom
- 12 of 24 volt



## Elektromechanische sloten

- Geschikt wanneer hoge eisen worden gesteld aan de inbraakveiligheid

## Technische informatie

# Toebehoren

### Maak de deur af met praktisch toebehoren

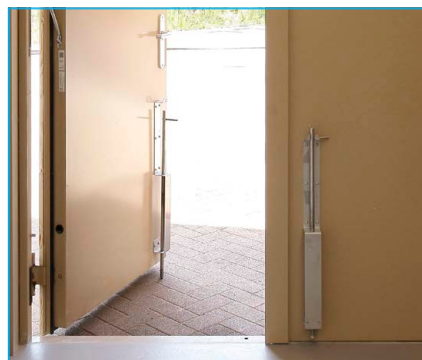
Een deur die dichtwaait door de wind? Een dubbele deur die om brandtechnische redenen in de juiste volgorde moet worden gesloten? Deze situaties kunnen met relatief eenvoudige toevoegingen, zoals deurbegrenzers en sluitvolgorderegelaars, worden opgelost. Op deze pagina's vindt u een overzicht van de meest populaire componenten.

Ons aanbod beperkt zich niet tot de items die op de pagina's zijn afgebeeld. Heeft u problemen of specifieke wensen waar u op deze pagina's het antwoord niet op kunt vinden? Neem contact op met uw Merford-adviseur, dan kan gezamenlijk naar een geschikte oplossing worden gezocht.



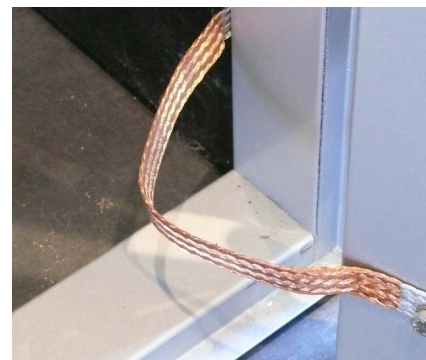
#### Anti-paniekbalk

- Voldoet aan vluchtfunctie volgens NEN-EN 1125
- Open de deur in één beweging



#### Valpen

- Zet de deur in geopende positie vast
- Uitgevoerd in RVS



#### Aardlitze

- Zorgt voor aarding tussen deur en kozijn

Met het juiste toebehoren voor de betreffende setting, kiest u voor bedieningsgemak, veiligheid of het voorkomen van beschadigen.



#### Deurdranger

- Zorgt ervoor dat de deur vanzelf sluit
- Controleert de beweging bij het openen en sluiten van een deur
- Zowel glij- als knikarmuitvoering mogelijk



#### Sluitvolgorderegelaar

- Zorgt ervoor dat dubbelvleugelige deuren in de juiste volgorde sluiten
- Garandeert correcte sluiting bij brandwerende deuren



#### Deurbegrenzer

- Solide ketting in slang van kunststof
- Beperkt de openingshoek (90°-110°)
- Verkleint de kans op beschadigen aan deur en wand



#### Inzet of bekleding

- Roosters verkrijgbaar met 28% of 50% luchtdoorlaat (optioneel insteekwrend verkrijgbaar)
- Ramen in diverse afmetingen
- Bekleding van het deurblad mogelijk



#### Magneetcontact

- Signaleert of de deur open of dicht is
- Onzichtbaar weggewerkt aan bovenzijde deurblad
- Werkt op 12 V



#### Semi-automatische kantschuif

- Onzichtbaar en eenvoudig slotprincipe voor de passieve vleugel van een dubbele deur
- Enkel te bedienen wanneer de actieve deurvleugel geopend is

# Houd geluid aan de juiste kant van de deur

Onze M-Serie is te voorzien van diverse akoestische pakketten. In een discotheek gelden andere geluidseisen en -wensen dan bij een afvalverwerker in een buitengebied. Daarom hebben we voor iedere geluidseis een specifieke aanpak.

Akoestische pakketten

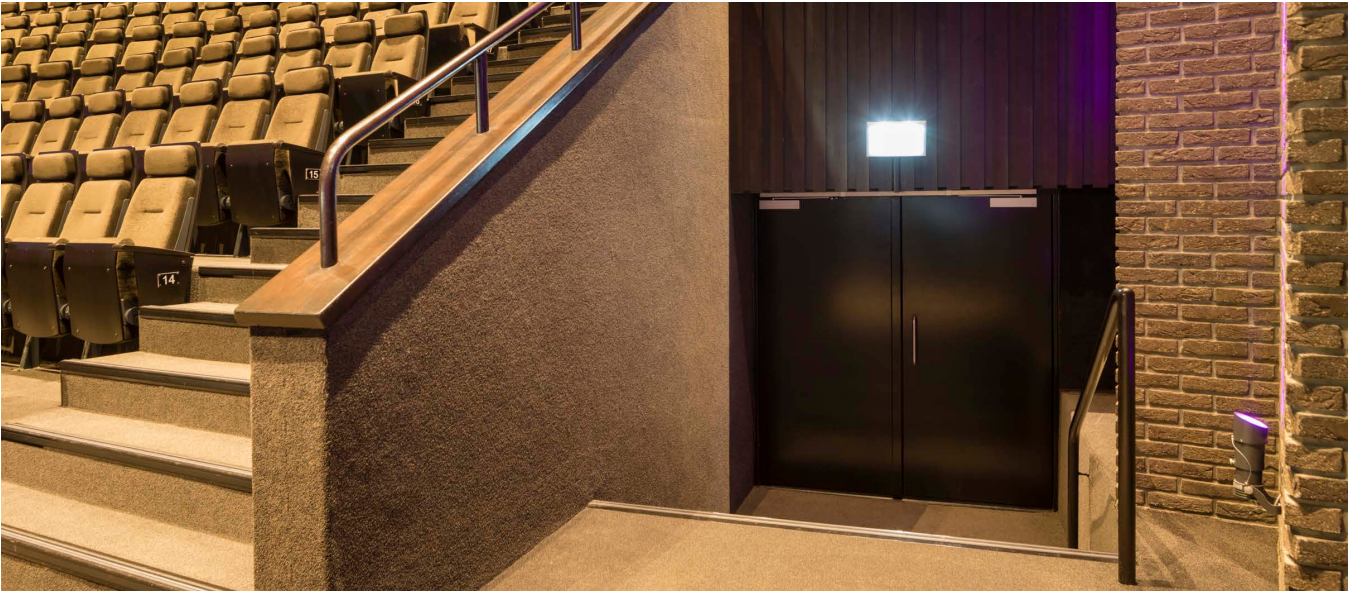
De akoestische pakketten binnen de M-serie kunnen worden uitgevoerd met een enkele of dubbele afdichting. Wanneer noodzakelijk, kunnen er in verschillende geluidsspectra, ook bij laagfrequent geluid, zeer hoge geluidsisolatiewaarden gehaald worden.

Tandemconstructie

Om een nog hogere geluidsisolatie te bereiken kunnen twee deuren achter elkaar worden geplaatst in een tandemdeuropstelling. Deze worden uitsluitend als vluchtdeur toegepast.

Op de pagina rechts:  
Overzicht van geluidsisolatiewaarden.  
De spectrale geluidsisolatiewaarden per tertsband en per octaafband kunnen worden gevonden in het factsheet op [merford.com](http://merford.com).

Onder:  
Dubbelvleugelige, geluidsisolerende deur van Parkstad Theater Kerkrade



Realiseer met M-deuren een geluidsreductie tot 56 dB van laag- en hoogfrequente geluiden

| Type | Geluidsisolatie<br>Rw labwaarde<br>(dB) | C (dB) | Ctr (dB) | STC | Kier-<br>afdichting | Dikte<br>deurblad<br>(mm) | Gewicht<br>deurblad<br>(kg/m²) | Brandwe-<br>rendheid* |
|------|-----------------------------------------|--------|----------|-----|---------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| M41  | 41 dB                                   | -1 dB  | -5 dB    | 43  | Enkel               | 75                        | 25                             |                       |
| M42  | 42 dB                                   | 0 dB   | -5 dB    | 43  | Enkel               | 75                        | 28                             |                       |
| M43  | 43 dB                                   | -1 dB  | -6 dB    | 44  | Dubbel              | 75                        | 34                             |                       |
| M47  | 47 dB                                   | -2 dB  | -8 dB    | 47  | Dubbel              | 75                        | 35                             |                       |
| MFT  | 49 dB                                   | -1 dB  | -4 dB    | 49  | Dubbel              | 75                        | 68                             |                       |
| M51  | 51 dB                                   | -2 dB  | -6 dB    | 51  | Dubbel              | 75                        | 49                             |                       |
| M52  | 52 dB                                   | -2 dB  | -7 dB    | 53  | Dubbel              | 75                        | 52                             |                       |
| M53  | 53 dB                                   | -2 dB  | -6 dB    | 53  | Dubbel              | 75                        | 45                             |                       |
| M55L | 55 dB                                   | -1 dB  | -3 dB    | 54  | Dubbel              | 100                       | 49                             |                       |
| M56  | 56 dB                                   | 0      | -4       | 54  | Dubbel              | 75                        | 62                             |                       |
| M56L | 56 dB                                   | -1 dB  | -2 dB    | 54  | Dubbel              | 100                       | 68                             |                       |

\*Afhankelijk van brandclassificatie.

= brandwerend      = niet-brandwerend      = brandwering mogelijk

# Brandwering tot 120 minuten. Een veilig gevoel.

Merford-deuren in de M-serie zijn brandwerend uit te voeren, in vele classificaties.

Meten is weten

Alle deuren zijn getest bij TNO/Efectis conform de huidige Europese standaardnorm EN 1634-1. Merford Special Doors draagt als expert op het gebied van brandwerende deuren de verantwoordelijkheid voor de toepassing van de juiste deur in een project. Een prettige gedachte. Bij oplevering van uw brandwerende deur verstrekken we de relevante veiligheidsdocumentatie waarin de brandwerende eigenschappen van de deur beschreven staan.

Opties

Onze brandwerende deuren kunnen worden voorzien van roosters, ramen en zichtstroken, zonder in te leveren op de brandveiligheid. En natuurlijk kan brandwering worden gecombineerd met andere eigenschappen, zoals geluids- en inbraakwering.

Op de pagina rechts:  
Overzicht van mogelijkheden met brandwering. Voor overige details, zie Efectis-verklaringen op merford.com

Onder:  
Brandwerende deuren bij BioGastec in Menen (België)



Merford test met regelmaat nieuwe oplossingen en innovaties op (brand)veiligheid

| Classificatie | Hoogte in mm | Breedte per blad in mm | Oppervlakte in m² | Uitvoering |
|---------------|--------------|------------------------|-------------------|------------|
| EW30          | 3914         | 1766                   | 5,75              | ↖ ↗        |
| EW60          | 3941         | 1766                   | 5,75              | ↖ ↗        |
| EW90          | 2818         | 1549                   | 3,43              | ↖ ↗        |
| EW120         | 2818         | 1549                   | 3,43              | ↖ ↗        |
| E 240         | 2795         | 1069                   | 2,46              | ↖          |
| EI2 30        | 3914         | 1766                   | 5,75              | ↖ ↗        |
| EI2 60        | 2795         | 1549                   | 3,43              | ↖ ↗        |
| EI2 90        | 2750         | 1549                   | 3,43              | ↖ ↗        |
| EI2 120       | 2563         | 1549                   | 3,43              | ↖          |
| EI1 30        | 3914         | 1766                   | 5,75              | ↖ ↗        |
| EI1 60        | 2795         | 1549                   | 3,43              | ↖ ↗        |
| EI1 90        | 2750         | 1549                   | 3,43              | ↖ ↗        |
| EI1 120       | 2563         | 1549                   | 3,43              | ↖          |

# Aanvullende eigenschappen

Iedere situatie stelt andere eisen aan een deur. Daarom zijn inbraakwerende eigenschappen soms belangrijker dan brandwering. Dat begrijpen we heel goed, en dus combineren we vaak eigenschappen in onze deuren. Een tandemdeur met brandwerende, geluidsisolerende, kogelwerende én inbraakwerende eigenschappen? En dan ook nog een anti-paniekslot? We realiseren het graag voor u! Een greep uit de mogelijkheden.

## Inbraakwering

M-deuren kunnen optioneel inbraakwerend worden uitgevoerd. De deuren zijn SKG-getest volgens EN 1627:2011 klasse RC2 of RC3, leverbaar in enkel- en dubbelvleugelige uitvoering, ook in combinatie met anti-paniekfunctie.

## Kogelwering

TNO getest volgens EN 1522-1, klasse FB4 NS. Het geheel van deurblad en kozijn is hermetisch kogelwerend. Bij de schiettest zijn extra beproevingen gedaan op kritieke gebieden zoals randaansluiting van kozijn en deurblad, en ter plaatse van het slot.

## Vluchtdeurfunctie

Voldoe aan de geldende veiligheidseisen door uw M-deur uit te voeren met een vluchtfunctie. Zowel EN 179- als EN 1125-normering is mogelijk.

## ATEX

M-deuren in ATEX-uitvoering hebben geen inherente ontstekingsbronnen en zijn daardoor zeer geschikt voor gas- en stofexplosiegevaarlijke omgevingen. TNO-beoordeeld volgens memorandum 17 EM/0442.

## Lucht- en gasdicht

De maximaal toelaatbare drukbelasting van M-deuren met lucht- en gasdichte uitvoering bedraagt 5 kPa in openingsrichting. Wanneer de M-deur wordt uitgevoerd met deze eigenschap, voldoet deze aan class 4 volgens NEN-EN 12207 en klasse A1/12 volgens NEN-EN 12152.

Neem contact op met Merford voor verdere details op het gebied van de bovengenoemde eigenschappen.

# De meerwaarde van Merford

Met Merford kiest u voor gemak, flexibiliteit en de zekerheid dat de oplossing voldoet aan uw wensen. Wanneer u dat wilt, kunnen wij de volledige realisatie van de systemen op ons nemen. We adviseren, ontwikkelen, produceren, monteren en plegen het onderhoud.

## Eerst zien, dan geloven? Bezoek onze showroom!

In onze showroom ontdekt u welke mogelijkheden er zijn om de veiligheid in en om een gebouw te verbeteren met deuren en gevelsystemen. Bekijk onze producten met eigen ogen en laat u persoonlijk adviseren door één van onze medewerkers. Neem vervolgens een kijkje in onze productie, zodat u een goede indruk kunt krijgen van het vakmanschap van de medewerkers.

## Kies voor zekerheid met een servicecontract

Wilt u zeker weten dat uw deuren en andere gevelelementen in topstaat blijven? Wij helpen u daarbij door ze periodiek te inspecteren. We plegen ook onderhoud en verhelpen kleine gebreken, zoals beschadigde rubbers en stroef lopende mechanische delen. Zo blijft uw deur of gevelsysteem niet alleen in een goede conditie, maar ook veilig.

## Onze bestekservice maakt het u eenvoudig

Met onze bestekservice genereert u gemakkelijk een bestektekst van de deur waar u naar op zoek bent. Kies op basis van uw voorkeuren het juiste product voor uw project. Kopieer de tekst en gebruik het in uw bouwbestek. Krijg daarnaast een goede indruk van het product door deze in 3d of als 2d-tekening te bekijken. Ga naar [merford.com/bestekservice](https://merford.com/bestekservice).



Heeft u meer informatie nodig?  
Of een passend advies? Neem  
dan gerust contact met ons op!

**Merford Special Doors**

Franklinweg 8  
4207 HZ Gorinchem  
Nederland

[specialdoors@merford.com](mailto:specialdoors@merford.com)  
+31(0)183 520 402

[www.merford.com](http://www.merford.com)

**Merford België**

Schaliënhoevedreef 20T  
BE-2800 Mechelen  
België

[info@merford.be](mailto:info@merford.be)  
+32 (0)3 / 321 03 41