



# 32 DB OPLOSSING

## t.b.v. 'opentrap' situatie in combinatie met Verdi of Verdi Wood plafondhoge deur-kozijncombinaties

Tussen verblijfsruimten binnen woningen is enige mate van rust en privacy gewenst. Dit geldt zeker tussen woon- en slaapvertrekken. Bij woningen met een trap in de woonkamer vormen de binnenwanden met slaapkamerdeuren de enige fysieke scheiding tussen de woon- en slaapvertrekken. In die situatie is extra aandacht nodig voor de geluidwering tussen de ruimten.

Nieman Raadgevende Ingenieurs doet al sinds 2004 onderzoek op dit gebied. Het meest recente onderzoek is eind 2017 uitgevoerd en aangevuld met onderzoek naar de geluidisolatie van een deur-kozijn-combinatie met een paneelvulling in het bovenlicht uit september 2020. Dit leidt tot nieuwe inzichten. Het belangrijkste verschil is een nieuw inzicht wat betreft de geluiddemping tussen de woonkamer en de overloop. Ook blijkt dat de toepassing van de Verdi plafondhoge deur-kozijn-combinatie een gunstiger effect heeft dan een standaard combinatie met bovenlicht.

Deze notitie geeft een samenvatting van de onderzoeksresultaten en de afspraken die gemaakt zijn over de wijze waarop daarmee omgegaan wordt.

## WETTELIJK KADER

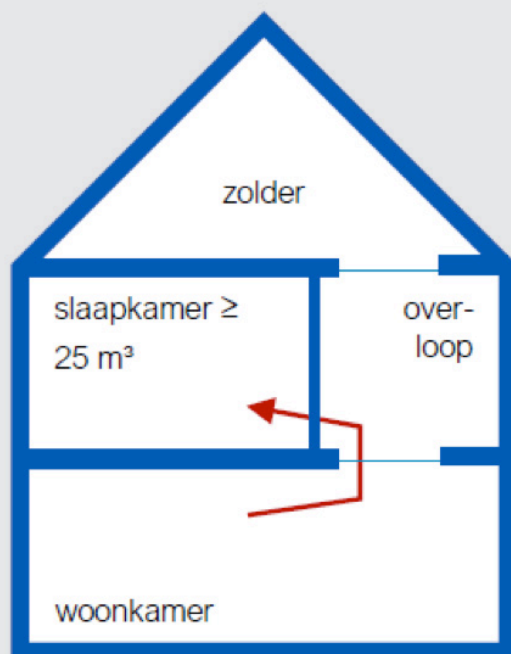
Het Bouwbesluit geeft aan dat de bescherming moet worden geboden tegen geluidoverlast tussen de woon- en slaapvertrekken. Het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil ( $D_{nT,A,k}$ ) van een woonkamer naar een slaapkamer op een aangrenzende verdieping mag niet kleiner zijn dan 32 dB.

## GELUIDOVERDRACHT

Geluiden tussen de woon- en slaapvertrekken worden gedempt. De geluiddemping tussen de vertrekken is een optelsom van drie afzonderlijke delen:

- De geluiddemping tussen de woonkamer en de overloop. Uit metingen blijkt dat het A-gewogen lucht-geluidniveauverschil  $D_{n,a}$  in een bewoonde woning met een nagalmtijd van 0,7 s op de overloop varieert tussen 6 dB en 11 dB. Daarbij geldt hoe groter de geluidabsorptie op de overloop, hoe groter het lucht-geluidniveauverschil tussen de woonkamer en de overloop. In een lege, galmende woning is dat verschil 1 à 2 dB lager. De omstandigheden waarbij de testen uitgevoerd worden hebben dus invloed op het meetresultaat.
- De geluidisolatie van de deur-kozijn-combinatie in de slaapkamers, inclusief de binnenwand. De geluidisolatie van de deur-kozijn-combinatie varieert tussen circa 12 dB bij een lichte deur met een grote ventilatieopening onder de deur tot circa 30 dB bij een zware deur met kierafdichting rondom, zonder ventilatieopening. Het gewicht van de binnenwanden tussen de overloop en de slaapkamer moeten ten minste 75 kg/m<sup>2</sup> bedragen. Dat is hetzelfde criterium dat geldt voor binnenwanden tussen twee slaapkamers. Metal-studwanden, al dan niet voorzien van minerale wol zijn ook mogelijk.
- De geluiddemping in de slaapkamer. Daarbij geldt hoe groter de slaapkamer, hoe beter de geluiddemping. Binnen dezelfde woning kunnen de verschillen tussen een grote en een kleine slaapkamer oplopen tot 5 dB.

In slaapkamers moet ook luchtverversing plaatsvinden. Bij ventilatiesystemen met een centrale luchttoe- en afvoer zijn daarvoor naden en kieren rondom de slaapkamerdeuren nodig.



## GELUIDWERENDE DEUR-KOZIJN-COMBINATIE VOOR REGULIERE WONINGEN

Met een reguliere woning wordt een eengezinswoning bedoeld met een woonkamer/keuken op de begane grond, slaapkamers en een badkamer op de eerste verdieping en een zolderverdieping. Een voorbeeld doorsnede is gegeven in figuur 1. De geluidreductie  $D_{n,a}$  tussen de woonkamer en de overloop in een ingerichte woning bedraagt over het algemeen 10 dB.

De geluidisolatie van de slaapkamerdeur moet worden afgestemd op de afmetingen van de betreffende slaapkamer. Bij een kleine slaapkamer is een hogere geluidwering nodig dan bij een grote slaapkamer door het verschil in ruimtedemping.

Figuur 1: doorsnede van een typische eengezinswoning met trap in de woonkamer

Berkvens adviseert ten minste een deur-kozijn-combinatie bestaande uit een stalen of houten kozijn met snoerafdichting, een geluidwerend deurblad op basis van een akoestische vulling, een bovenlicht met 4 mm glas en een verbeterde kierafdichting (afdichtingsprofiel t.b.v. kalf) tussen het kalfprofiel en het glas. Daarnaast mag er maximaal een ruimte onder de deur van 15 mm (netto) zijn, gemeten vanaf de definitieve vloerafwerking t.b.v. ventilatie. Deze combinatie is geschikt voor slaapkamers met een volume vanaf 26 m<sup>3</sup> hetgeen overeenkomt met een vloeroppervlakte vanaf 10 m<sup>2</sup> (bij een hoogte van 2,6 m<sup>1</sup>).

Als alternatief voor een glazen bovenlicht wordt 4 mm HDF aangeboden. De geluidisolatie van HDF is beperkter dan van een glazen bovenlicht. Per saldo neemt de geluidisolatie daardoor af met circa 0,6 dB.

Als sprake is van kleinere slaapkamers dan adviseert Berkvens om bovengenoemde combinatie te voorzien van een valdorpel in combinatie met een geluiddempend ventilatioerooster in de deur. Indien de inhoud van de ruimte kleiner is dan 22,8 m<sup>3</sup>, dan adviseert Berkvens om het bovenlicht te laten vervallen en te kiezen voor een deurhoog kozijn zonder bovenlicht. Tabel 1 geeft een overzicht van de combinatie van de mogelijkheden en het volume en vloeroppervlak van de slaapkamers.

### GELUIDWERENDE DEUR-KOZIJN-COMBINATIE VOOR AFWIJKENDE WONINGEN

De deur-kozijn-combinaties die bij reguliere woningen aanbevolen worden, zijn niet zondermeer in alle woningen toepasbaar. Bij de volgende situaties is de geluidreductie naar de overloop en/of de geluidreductie in de slaapkamer slechter dan bij reguliere woningen en dat moet dan gecompenseerd worden met een beter geluidwerende deur-kozijn-combinatie:

- Woningen zonder zolderverdieping boven de slaapkamers (slaapkamers onder een plat dak);
- Kleine slaapkamers met hellende daken;
- Een slaapkamer/keuken/werkkamer (verblijfsruimte) op de begane grond en de woonkamer op de verdieping.

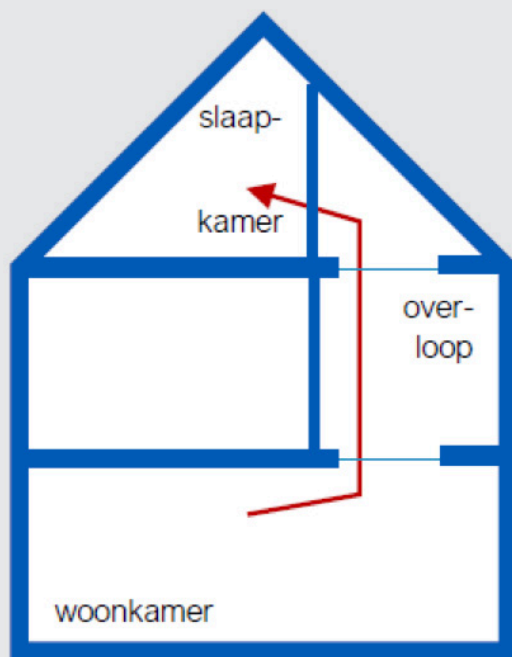
|   | Belangrijke kenmerken                                                                                                          | Verbetering<br>luchtgeluidisolatie<br>DnT, A, k (dB) | Vloeroppervlakte<br>slaapkamer (m <sup>2</sup> ) | Volume<br>slaapkamer (m <sup>3</sup> ) |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | Deurblad: Akoestisch vulling<br>Rod: 15 mm (netto)<br>Bovenlicht: 4 mm glas***                                                 | 0                                                    | ≥ 10                                             | ≥ 26                                   |
| 2 | Deurblad: Akoestisch vulling<br>Rod: 15 mm (netto)<br>Verdi plafondhoog**                                                      | 1,1                                                  | ≥ 7,2                                            | ≥ 18,6                                 |
| 3 | Deurblad: Akoestisch vulling<br>Rod: 15 mm (netto) + valdorpel en geluid-<br>dempend ventilatioerooster<br>Verdi plafondhoog** | 2,3                                                  | ≥ 5,4                                            | ≥ 14                                   |

\* De ventilatiecapaciteit van de rod bedraagt 8,5 dm<sup>3</sup>/s (dagmaat 850 mm) tot 9,0 dm<sup>3</sup>/s (dagmaat 900 mm); dat is doorgaans voldoende voor ruimten met een vloeroppervlak tot circa 10 m<sup>2</sup>

\*\* Verdi RZ kozijnhoog optioneel

\*\*\* Referentiekader (nulmeting). Meting 2 en 3 zijn een verbetering t.o.v. het referentiekader

Tabel 1: mogelijkheden ter verbetering van de luchtgeluidisolatie



Figuur 2: doorsnede van een slaapkamer op een niet-aangrenzende verdieping

## DEUR-KOZIJN-COMBINATIES VOOR NIET AANGRENZENDE VLOEREN

De situatie met een slaapkamer op de zolder-verdieping zoals geschetst in figuur 2 komt ook voor. De vraag is of de slaapkamer op de zolder ook geluidwerend moet worden.

Uit metingen blijkt dat de geluidreductie  $D_nA$  tussen de woonkamer en de overloop op zolder circa 12 dB bedraagt. Daarmee is sprake van een situatie die gunstiger is dan bij slaapkamers op de eerste verdieping (die uitgaat van 10 dB).

Berkvens adviseert in deze situatie ook, om uniformiteit te verkrijgen, voor een deur-kozijn-combinatie bestaande uit een stalen of houten kozijn met snoerafdichting, een deurblad met akoestische vulling en een ruimte onder de deur van 15 mm (netto) voor ventilatie. Echter kan een deurblad met honingraatvulling ook voldoen. In geval van een kozijn met bovenlicht wordt aanbevolen het bovenlicht uit te voeren met 4 mm glas en een verbeterde kierafdichting tussen het glas en het kalf (afdichtingprofiel t.b.v. kalf). De afmetingen van de slaapkamer doen niet ter zake.

## TOT SLOT

Een geluidmeting volgens NEN 5077:2006 is de enige manier om officieel vast te stellen of de waarde van 32 dB behaald wordt. Die norm gaat uit van de beoordeling van de geluidsdemping tussen twee vertrekken van ingerichte woningen. Dat gebeurt door de geluidisolatie te bepalen bij een referentienagalmtijd van 0,5 s in de ontvangruimte van de meting.

Voor situaties met een tussenruimte zoals een overloop is ook de nagalmtijd van de zendruimte (woonkamer) en de tussenruimte (overloop) van belang, echter is dat niet in de norm opgenomen.

De adviezen voor de geluidwerende deur-kozijn-combinaties zijn afgestemd op een situatie zonder noemenswaardige galm die vergelijkbaar is met een ingerichte woning. Er is een nagalmtijd van 0,7 s of lager verondersteld. Bij metingen in lege, galmende woningen is sprake van een akoestisch ongunstigere situatie waardoor mogelijk de conclusie wordt getrokken dat niet aan de grenswaarde van 32 dB voldaan wordt. Bij geluidtesten is het belangrijk om ook de nagalmtijd in de woonkamer en op de overloop te meten. Uit die informatie kan worden afgeleid of dan in een (bewoonde) situatie zonder noemenswaardige galm wel de grenswaarde van 32 dB voldaan wordt.