



Theorie en praktijk van de geluidwerendheid van deuren

Een deurset door een akoestische bril

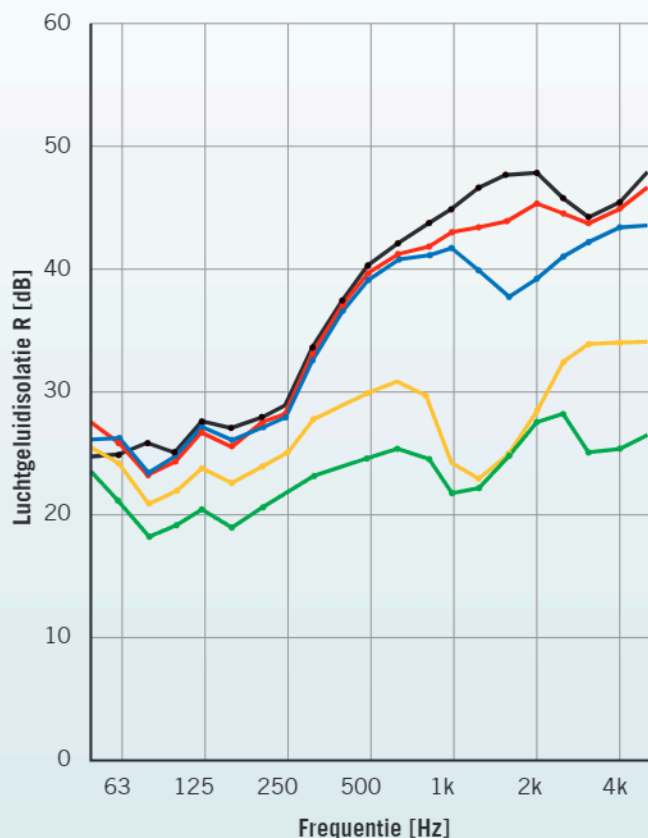
Deuren dienen als doorgang van de ene naar de andere ruimte en moeten daarom vaak geluidwerende eigenschappen hebben. De producent kan bij het Peutz Laboratorium voor Akoestiek de geluidwerende eigenschappen van zijn deurset laten testen. Na plaatsing van de deur in een project kan het echter voorkomen dat de geluidwering in de praktijk toch tegenvalt. Wat verklaart het verschil tussen laboratorium en praktijk en wat is realistisch?

Hoe wordt de luchtgeluidisolatie van een deurset bepaald in een laboratorium? Peutz voert de metingen aan de luchtgeluidisolatie uit onder accreditatie volgens de norm NEN-EN-ISO 10140-2. Om dit te kunnen meten plaatst de opdrachtgever zijn deurconstructie in een meetopening tussen twee meetruimtes. Deze meetruimtes zijn bouw-

kundig volledig van elkaar gescheiden, zodat de geluidoverdracht alleen via de deurconstructie kan plaatsvinden. De ene ruimte is de zendruimte, de andere de ontvangtruimte. In de zendruimte wordt, met behulp van ruisbronnen, een breedbandig signaal geproduceerd, zogenaamde roze ruis, van voldoende sterkte. In het zend- en het ontvangvertrek meten op een draaiarm gemonteerde microfoons het geluidrukniveau. Gedurende één minuut wordt zo het gemiddelde niveau in de ruimte bepaald. Ook wordt de nagalmtijd in het ontvangvertrek gemeten. Uit deze meetgegevens wordt de geluidisolatie (R) berekend en uitgedrukt in decibels (dB).

Beide richtingen

De metingen worden uitgevoerd in 1/3 octaafbanden van 50-5000 Hz. Uit de frequentieafhankelijke geluidisolatiewaarden worden de ééngetalswaarde R_w (*weighted sound reduction index*) en correctietermen C en C_{tr} bepaald. De C-waarde houdt als correctieterm rekening met het kenmerkend spectrum van burgergeluiden, zoals spraak, muziek, tv of spelende kinderen. Dit resulteert in de ééngetals-



Legenda

- Deurbladwaarde + kozijn
 $R_w = 42(-1;-5)\text{dB}$
- Deurconstructie met 4-zijdige dubbele kierdichting
 $R_{w,p} = 41(-2;-5)\text{dB}$
- Deurconstructie met 4-zijdige enkele kierdichting
 $R_{w,p} = 39(-1;-4)\text{dB}$
- Deurconstructie met 3-zijdige enkele kierdichting met valdorpel
 $R_{w,p} = 29(-2;-3)\text{dB}$
- Deurconstructie met 3-zijdige enkele kierdichting zonder valdorpel
 $R_{w,p} = 25(-1;-1)\text{dB}$
(ruimte onder de deur 5 mm)

waarde: $RA = RW + C$; de zogeheten de A-gewogen luchtgeluidisolatie buurgeluid. De Ctr-waarde houdt als correctieterm rekening met het kenmerkend spectrum van wegverkeerslawaai. Dit resulteert in de ééngetalswaarde: $RA_{tr} = RW + C_{tr}$; de A-gewogen luchtgeluidisolatie wegverkeerslawaai.

Bij de luchtgeluidisolatie van een constructie zit geen verschil in de richting van het geluid. De luchtgeluidisolatie kan dus aan de scharnierzijde of aan de andere zijde worden gemeten en is voor beide richtingen van toepassing. Wij meten in ons laboratorium de luchtgeluidisolatie in twee richtingen. Ons gemeten resultaat is de gemiddelde luchtgeluidisolatie van de constructie.

We maken bij laboratoriummetingen onderscheid tussen de geluidisolatie van een deurpaneel en de geluidisolatie van een functionele deurset. In het laatste geval wordt de deur vóór de meting vijf keer geopend en gesloten. Hiermee wordt de geluidisolatie in een normale gebruikssituatie bepaald.

Terminologie geluidisolatie

De geluidisolatie van een deurset bestaat uit een energetische optelsom van de geluidoverdracht via het deurblad, kozijn en kierdichtingen. De meeste deurfabrikanten zijn aangesloten bij het Garantiefonds Nederlandse Deuren (GND), dat de geluidisolatie van geluidwerende deuren in drie waarden naar de markt communiceert:

- **Rw-waarde** De in het laboratorium gemeten geluidisolatie van het deurblad in ingekitte situatie (niet-functioneel). Hiermee kunnen de prestaties van deurbladen vergeleken worden;
- **Rw,p-waarde** De in het laboratorium gemeten geluidisolatie van de functionele deurset. Hiermee worden de prestaties van deursets (kozijn/afdichting/deurblad) vergeleken;
- **Rw,r-waarde** De in de praktijk gemeten geluidisolatie van de functionele deurset.

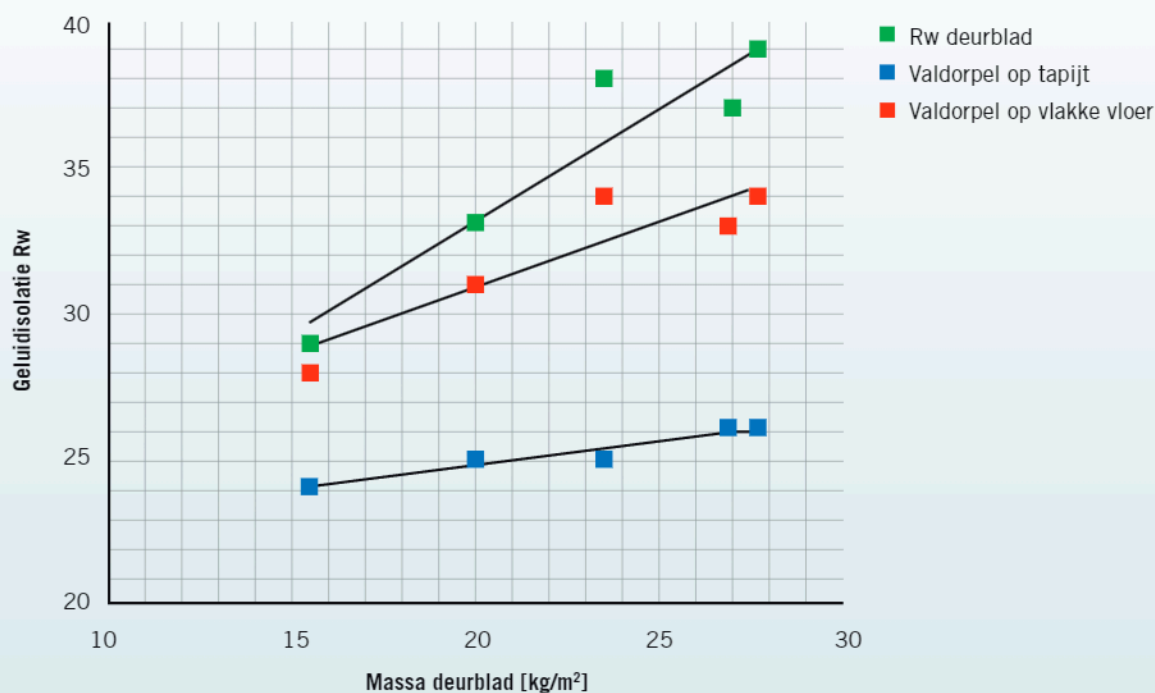
In de grafiek zijn de resultaten weergegeven van een 54 millimeter dikke inpandige deur, waarbij gevarieerd is in de aansluiting van de kierdichtingen en onderdorpel. Het resultaat van 42 dB is de deurblad + kozijncombinatie, waarbij de kierdichtingen en onderdorpel zijn afgedicht (Rw-waarde, niet-functionele situatie). Vervolgens zijn er vier varianten (Rw,p-waarde, functionele situatie) gemeten waarbij gevarieerd is in kierdichtings- en onderdorpelprofielen. In deze situatie is een eenvoudig type valdorpel toegepast. Hieruit blijkt dat de vermindering van de geluidisolatie groot is. De luchtgeluidisolatie van deze constructie daalt met 1 tot 17 dB in een functionele situatie.

Een hoge geluidisolatie van het deurblad ontstaat in theorie als het blad is opgebouwd uit twee spouwbladen met een hoge massa, waarbij de spouwbladen ontkoppeld zijn

Om in de praktijk voor een functionele deur een bepaald doel te bereiken, moet als startpunt een deurblad + kozijn (Rw-waarde) uitgezocht worden waarbij de luchtgeluidisolatie enkele dB hoger is dan het te behalen doel.

Deelgeluidisolatie

Door een akoestische bril gezien bestaat de luchtgeluidisolatie van een deurset uit een optelsom van de geluidoverdracht via het deurblad, de kierdichtingsprofielen, de onderdorpel en het kozijn. Hier zoomen we in op het deurblad en de onderdorpel.



Deurblad

Een deurblad is meestal opgebouwd uit een houten kader met daartussen een vulling van verschillende lagen, zoals kurk, HDF, spaanplaat, aluminium of magnesiumoxideplaat. Een hoge geluidisolatie van het deurblad ontstaat in theorie als het blad is opgebouwd uit twee spouwbladen met een hoge massa, waarbij de spouwbladen ontkoppeld zijn. Dat ontkoppelen is het moeilijkst, want zelfs als de lagen van de vulling ontkoppeld zijn, dan nog zorgt het kader voor koppeling met de bladen. Het liefst zou je met een zaag dit kader willen doorzagen, zodat de mechanische koppeling onderbroken wordt.

Om een hogere geluidisolatie te realiseren moet de vulling worden uitgevoerd in gelaagd plaatmateriaal (puntverlijmd) in plaats van massief plaatmateriaal.

Ter illustratie verschillende type deurpanelen/kozijn, niet-functionele situatie.

- Honingraat 10 kg/m² dikte 40 mm; Rw = 20-25 dB
- Tubespaanplaat 15-20 kg/m² dikte 40 mm; Rw = 27-30 dB
- Massief spaanplaat 25-30 kg/m² dikte 40-50 mm; Rw = 25-35 dB
- Gelaagd spaanplaat 30 kg/m² dikte 40 mm; Rw = 35-40 dB
- Gelaagde beplating 60 kg/m² dikte 50 mm; Rw = 40-45 dB

Onderdorpel

De aansluiting van de onderdorpel heeft meestal grote invloed op de totale geluidisolatie van een deur. Het spreekt voor zich dat de naad een belangrijk lek vormt. Daarom is al voor een minimale geluidisolatie van 25 dB een valdorpel nodig. Voor een hogere geluidisolatie, boven de 40 dB, wordt vaak een dubbele valdorpel toegepast. Belangrijk is daarbij dat de valdorpel goed aansluit op de vloer of dorpel.

In kantoren zien we vaak deuren waarbij de valdorpel aansluit op tapijt. Een valdorpel sluit dan de kier niet goed af. Om dan toch te zorgen voor een hoge deelgeluidisolatie van de onderdorpel raden we aan om een strip of dorpel te plaatsen op de plek waar de valdorpel de vloer raakt.

Het verschil in geluidisolatie dat wordt veroorzaakt door het verschil in vloerafwerking is in onderstaande grafiek weergegeven. Voor deurbladen + kozijn met een Rw tot 39 dB neemt de geluidisolatie met een aansluiting op tapijt af tot Rw,p 26 dB!

Conclusie

Let bij de meetwaarden van een deurconstructie niet alleen op de opgegeven Rw-waarde. De Rw,p- en Rw,r-waarden geven een realistisch beeld van wat haalbaar is met een deurconstructie in zijn normale te openen toepassing.

Voor de fabrikant geldt dat hij de doelstelling voor ogen moet houden. Om in de praktijk voor een functionele deur een bepaald doel te bereiken, zal als startpunt een deurblad + kozijn (Rw-waarde) uitgezocht moeten worden waarbij de luchteluidisolatie enkele dB hoger is dan het te behalen doel.

Een goede geluidwering is niet altijd te realiseren door het deurblad zwaarder en dikker te maken. Voor de hoogste geluidwering is het soms zinvol om daar in het ontwerp rekening mee te houden, met bijvoorbeeld een sluis met twee deuren achter elkaar.

*Jeroen van Bavel
is projectleider
Laboratorium voor
Akoestiek van Peutz*

