

Geluidwerendheid van hellende daken

In deze nieuwe aflevering in de artikelenreeks die Adviesburo Nieman in *Roofs* publiceert wordt stilgestaan bij de verschillende aspecten van geluidsisolatie van het hellende dak. Hoe vergroot je de geluidwerendheid van een dakconstructie?

ir. Gerard Dethmers, senior adviseur akoestiek Adviesburo Nieman

Bouwbesluit

Het Bouwbesluit heeft in Hoofdstuk 3: 'Voorschriften uit het oogpunt van gezondheid', afdeling 3.1: 'Bescherming tegen geluid van buiten bij nieuwbouw' enkele artikelen opgenomen om mensen in hun nieuwbouwwoningen te beschermen tegen geluid van buiten. Die bescherming geldt overigens ook voor andere 'geluidgevoelige bestemmingen', zoals onder meer scholen, ziekenhuizen en huisartsenposten, maar we beperken ons in dit artikel tot nieuwbouwwoningen. Dit buitengeluid kan bestaan uit geluid ten gevolge van wegverkeer, railverkeer, industrielawaai of een combinatie van deze lawaaibronnen. De meeste overlast wordt in Nederland ervaren van geluid ten gevolge van wegverkeer. In dit artikel beperken we ons daarom gemakshalve tot dit wegverkeergeluid.

Geluidbelasting op de gevel

Een woning langs een drukke weg heeft een geluidbelasting op de gevel, uitgedrukt in dB's. Het bepalen van de hoogte van de geluidbelasting op de gevel valt buiten het kader van dit artikel. Het toetsen van de geluidbelasting op de gevel wordt geregeld in de Wet geluidhinder. In



de Wet geluidhinder is er sprake van de voorkeursgrenswaarde en in Nederland ligt deze waarde op 48 dB. Is de geluidbelasting op de gevel van een woning lager of gelijk aan deze waarde, dan is er in wezen sprake van een gezonde situatie. De maximale onthefingswaarde voor wegverkeer ten gevolge van een binnenstedelijke weg bedraagt 63 dB¹. Als de geluidbelasting in de buurt komt van deze waarde, dan is er sprake van een niet echt gezonde situatie. In een dergelijke situatie moet ook worden aangetoond, dat de gevel van de woning voldoende geluid tegenhoudt om binnen een verantwoord en gezond geluidniveau te garanderen.

Nu wordt bij een tussenwoning, die met de voorgevel aan een drukke weg ligt, uitsluitend de voorgevel geluidbelast. De enige andere aanwezige gevel, de achtergevel, wordt tegen het geluid afgeschermd door de woning zelf. Dat zou anders kunnen worden als er sprake is van meerdere drukke wegen die dicht in de buurt van het huis liggen, maar daar gaan we hier niet van uit. Bij een hoekhuis is de kans groot, dat als de voorgevel geluidbelast is, de zijgevel ook geluidbelast is. De achtergevel blijft echter geluidluw, dat wil zeggen dat de geluidbelasting er lager is dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Bij een vrijstaande woning tenslotte is de kans groot dat zowel de voorgevel als de beide zijgevels geluidbelast zijn met een geluidbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde. Dat heeft te maken met de 'aanstraling' door het geluid van de gevels. Wegverkeerslawaai wordt geproduceerd door de motor

1. In werkelijkheid is de geluidbelasting op de gevel 5 dB hoger, omdat er volgens de regelgeving bij een binnenstedelijke weg met een maximumsnelheid lager dan 70 km/uur 5 dB van de werkelijke geluidbelasting mag worden afgetrokken. De achtergrond van deze aftrek in het jaar 1979 (het geboortjaar van de Wet geluidhinder) was, dat het verkeer in de toekomst stiller zou worden. Men weet sindsdien al lang dat het verkeer niet stiller wordt, maar de aftrek van 5 dB is gehandhaafd; een typisch staaltje van Hollands compromisdenken.

en door het contact van de banden met het wegdek. De bronhoogte van het geluid ligt dus lager dan 1 meter hoogte. Als er geen obstakels tussen de rijbaan en de gevel van de woning aanwezig zijn, valt dat geluid rechtstreeks op de gevel van de woning. Als de dakconstructie ook rechtstreeks wordt aangestraald, is dus ook de dakconstructie geluidbelast.

Verblijfsruimten

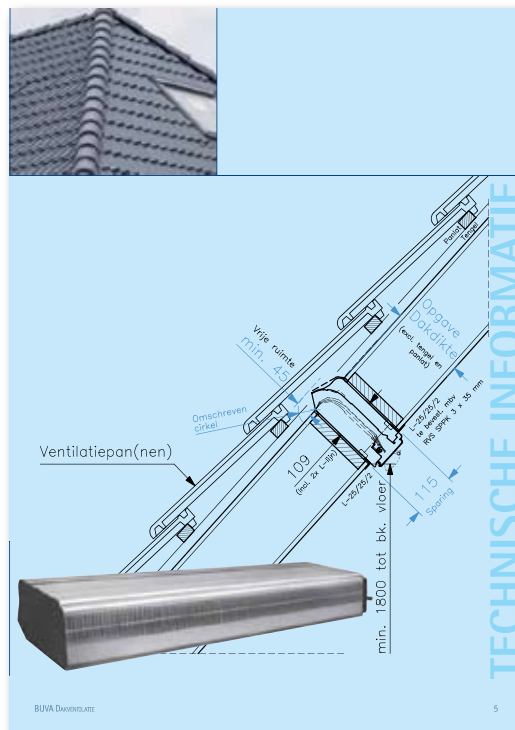
Het Bouwbesluit eist van een constructie uitsluitend een bepaalde geluidwerendheid indien deze scheidingsconstructie grenst aan een verblijfsruimte. Vaak worden woningen opgeleverd met een zolderruimte, die een onbenoemde ruimte vormt. In een onbenoemde ruimte is daglichttoetreding niet verplicht en ook hoeft er niet geventileerd te worden. Voor een onbenoemde zolderruimte geldt ook, dat er vanuit het Bouwbesluit geen eisen worden gesteld aan de geluidwerendheid van de dakconstructie. Indien er echter op de zolderverdieping wel een slaapkamer of een werkkamer wordt gemaakt, betekent dat, dat er een raam in de dakconstructie aanwezig moet zijn voor de daglichttoetreding, dat er een ventilatievoorziening in moet zitten voor de toevoer van verse lucht, dat er een te openen raam in moet zitten om de ruimte te kunnen spuien en dat dus ook de dakconstructie voldoende geluid moet kunnen tegenhouden.



In de praktijk vertaalt zich dit door de aanwezigheid van een of meer dakkapellen met te openen ramen of dakramen, die in het dakvlak liggen en die kunnen worden opengeklapt. Vroeger zat er dan een rooster in het glas vanwege de ventilatie-lucht, tegenwoordig heb je dakdempers die door de dakdoos heen gaan of suskasten die in de dakdoos zijn aangebracht (zie afbeeldingen). Glasvlakken, maar met name ventilatievoorzieningen, zoals roosters, susroosters of suskasten houden in het algemeen ook niet veel geluid tegen. Een ventilatievoorziening is nu eenmaal niets anders dan een open verbinding tussen binnen en buiten en daar gaat absoluut ook geluid doorheen, ook al zijn er mogelijkheden om dat geluid te dempen.

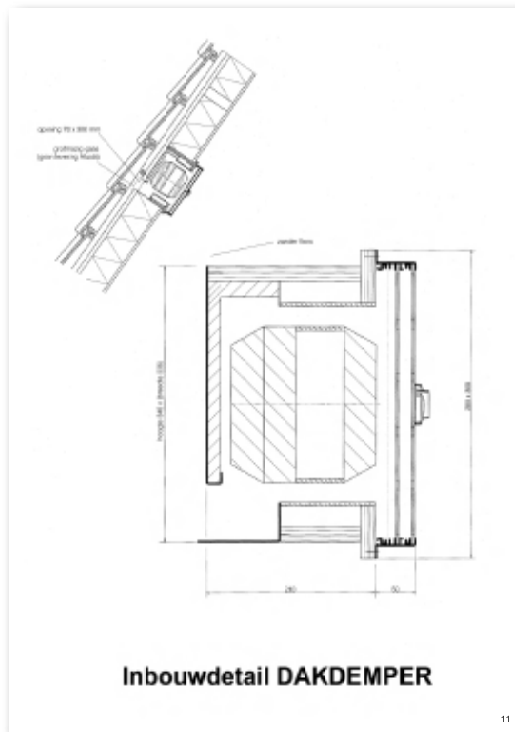
Geluidwerendheid van de gevel

De geluidwerendheid van een gevel, en daarmee ook van een dakconstructie, is afhankelijk van de geluidwerendheid van de afzonderlijke onderdelen en ook van de grootte van een bepaald gedeelte ten opzichte van het totale oppervlak van de gehele scheidingsconstructie. Het onderdeel in een gevel met de kleinste geluidwering bepaalt de totale geluidwering van de hele gevel, simpel gezegd: de zwakste schakel is maatgevend.



Ventileren door het hellende dak.

BRON: Website BUVARationele Bouwproducten.



Dakdempers. BRON: Website Alusta Natuurlijke Ventilatie-techniek bv.

Een dakconstructie is meestal een veel lichtere constructie dan de opbouw van de wanden en muren van de begane grond en de verdieping. Een dakconstructie bestaat doorgaans uit een binnenplaat, regelwerk met daartussen thermisch isolatiemateriaal, een folie of een buitenplaat, weer regelwerk met daarop panlatten en dakpannen. Een voorbeeld van een dakconstructie is weergegeven in het afgebeelde SBR-detail. Het gewicht van een dergelijke constructie ligt tussen de 15 en 30 kg/m²; dat is veel lager dan het gewicht van een spouwmuurconstructie met een kalkzandsteen binnenblad (circa 400 kg/m²) of met een houtskeletbouw binnenblad en een gemetseld buitenblad (circa 240 kg/m²). Doordat het gewicht per vierkante meter veel

lager is, is het vermogen om het geluid tegen te houden ook veel kleiner. De geluidwerendheid van een dakconstructie kan dus wel eens een probleem worden.

Bij een dakvlak met een dakkapel er in aanwezig is het oppervlak van de dakconstructie in veel gevallen groot ten opzichte van de totale scheidingsconstructie. Combineer dat met een niet zo hoge geluidwerendheid van de dakconstructie en het probleem ligt dan voor de hand.

Eéngetalswaarde R_w

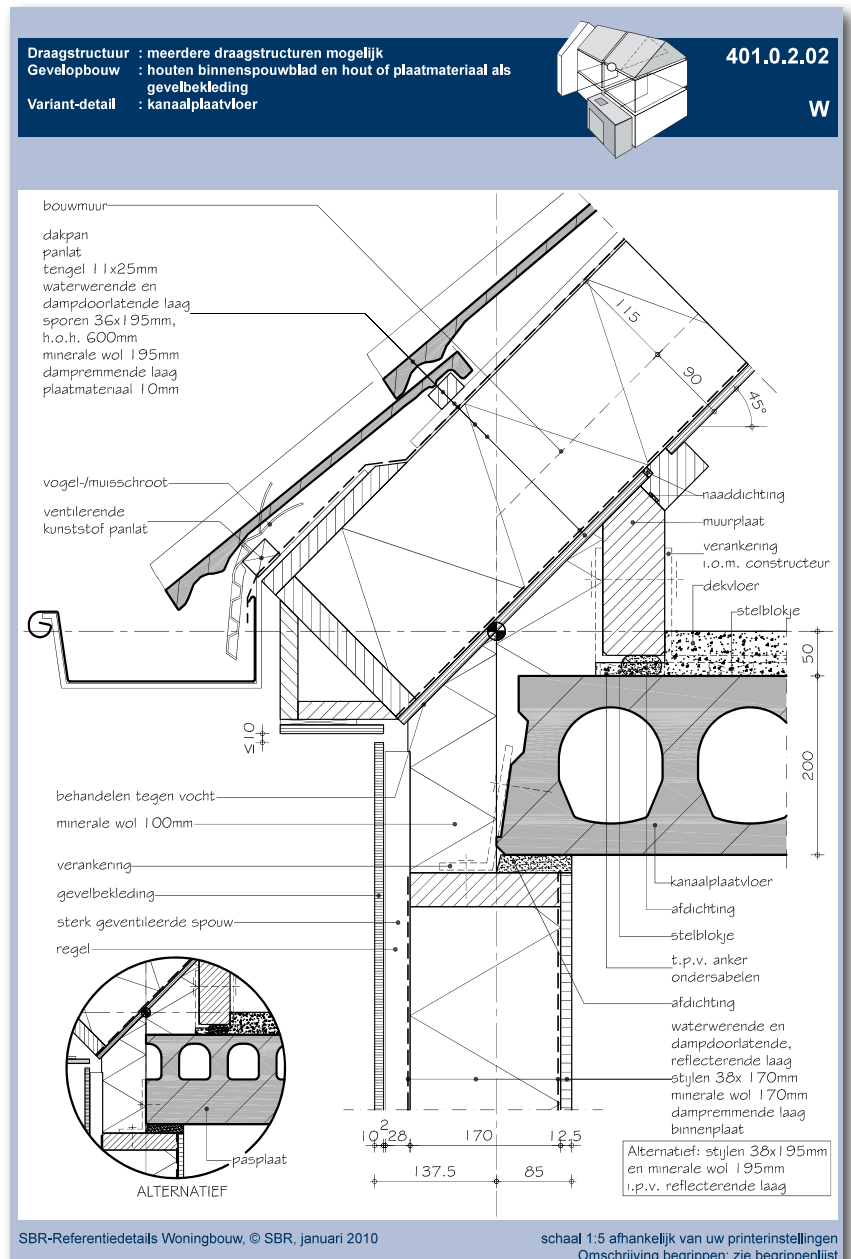
Wat is nu de geluidwerendheid van een dakconstructie? De geluidwerendheid van allerlei gevelonderdelen wordt op een in Europa geüniformeerde wijze bepaald in een laboratorium. Het resultaat wordt uitgedrukt in een eengetalswaarde $R_w(C;C_{tr})$. De manier waarop dat gebeurt, staat in de internationale norm NEN-EN-ISO 717-1: 'Eengetalsaanduiding voor de geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen', deel 1: isolatie van luchtgeluid (1997).

- De dikte en daarmee het gewicht van de binnenbeplating en (indien aanwezig) de buitenbeplating. Hoe dikker de materialen of hoe groter het soortelijk gewicht van de gekozen beplating, hoe zwaarder en daarmee geluidwerender;
- De thermische isolatie. In Nederland worden er meestal twee typen isolatie gebruikt: EPS (geëlastificeerde polystyreen) en minerale wol, dat wil zeggen glaswol of steenwol. Met EPS als isolatiemateriaal is een hoge thermische isolatie mogelijk, maar voor de geluidwering is minerale wol veel effectiever. De minerale wol isolatie bestaat voornamelijk uit luchtholtes, die heel geschikt zijn om geluid te absorberen en daarmee te verzwakken. Hoe dikker de laag minerale wol, hoe geluidwerender de dakconstructie wordt. Nu is het zo, dat we in Nederland steeds bewuster (lees: zuiniger) met energie omgaan. Dat vertaalt zich in een strengere regelgeving op het gebied van de EPC (energieprestatiecoëfficiënt) Deze is voor woningen per 1-1-2011 verlaagd van 0,8 naar 0,6. Dat kan alleen maar worden bereikt door wanden en ook door daken beter te isoleren. De dikte van de isolatielaag wordt daarmee steeds groter en dat is ook gunstig voor de geluidwerendheid van de dakconstructie, mits er geïsoleerd wordt met minerale wol.

Hoe vergroot je de geluidwerendheid van een dakconstructie?

De geluidwerendheid van daken uitgedrukt in de R_A -waarde voor wegverkeer loopt van 23 dB(A) tot 35 dB(A) afhankelijk van het gebruikte isolatiemateriaal en de dikte van het isolatiemateriaal. Deze waarde kan enkele dB's worden verhoogd door aan de binnenzijde of aan de buitenzijde van de dakdoos een extra hout- of gipsplaat aan te brengen. De geluidwerendheid kan het effectiefst worden verhoogd door het plaatsen van een voorzetwand aan de binnenzijde van de dakconstructie. Als de voorzetwand verend wordt gekoppeld met de dakconstructie is het resultaat het grootst: de toename van de R_A -waarde voor wegverkeer zal circa 6-10 dB bedragen afhankelijk van de dakconstructie. De hoogste R_A -waarde voor wegverkeer van een 'klassieke' dakconstructie bedraagt daarmee circa 40 tot 44 dB(A).

In de praktijk is dat meestal wel voldoende. Zoals al eerder betoogd, hangt de totale geluidwerendheid van een dakgevel



Dakdetails SBR.

af van de geluidwerendheid van de afzonderlijke onderdelen en van de oppervlakverhouding van de diverse onderdelen ten opzichte van het totale geveloppervlak.

Afsluiting

In de Nederlandse praktijk ligt de hoogste vereiste geluidwering zo rond de 35 dB. Glasleveranciers en ook de producenten van ventilatievoorzieningen hebben hun productenrange dusdanig aangepast, dat de voorzieningen met de hiervoor benodigde geluidwerendheid wel te leveren zijn. Bij dakleveranciers komt dat minder voor; daar is de energiezuinigheid doorslaggevend dan de geluidwering. Echter met de bestaande dakconstructies, al dan niet voorzien van een voorzetwand, zijn bijna alle problemen op dit gebied oplosbaar. En zoals al eerder is beweerd: door de toenemende focus op energiezuinigheid nemen de minerale wolpakketten in de dakdozen toe in dikte en daarmee ook in geluidwerendheid. ■