



Suskasten en het bouwbesluit

In Nederland wordt tot nu toe de akoestische prestatie van geluidgedempte ventilatievoorzieningen (suskasten) gegeven door de geluidisolatie R_{netto} en in één getal uitgedrukt als $R_{A, \text{netto}}$. Deze grootte wordt bepaald uit de resultaten van genormeerde metingen: een akoestische meting en een luchtmeting. De wijze van bewerken van die meetgegevens is beschreven in de norm NEN 5079. De wijze waarop deze weergave van de akoestische prestatie van suskasten in de berekening van de geluidwering van gevels wordt meegenomen, werd gegeven in het Besluit geluidwering gebouwen en onder meer nader uitgewerkt in de VROM-publicatie 112/1989 'Herziening rekenmethode geluidwering gevels'.

In het kader van het Bouwbesluit zijn echter onlangs de betreffende documenten met betrekking tot de ventilatie gewijzigd. De nieuwe versies maken deze tot nu toe gehanteerde werkwijze onmogelijk.

Bovendien is de internationale akoestische meetnorm voor dit type producten vernieuwd. Deze nieuwe norm zal ook als Europese norm worden overgenomen en daarmee in de toekomst ook als Nederlandse norm moeten worden gehanteerd. Dit alles maakt een gewijzigde aanpak noodzakelijk voor de weergave van de prestaties van een suskast en voor een daarop aansluitende wijze waarop suskasten in de rekenmethode voor de geluidwering van de gevel kunnen worden meegenomen.

Het eerste punt zal definitief worden geregeld in een herziene versie van NEN 5079. De genoemde VROM-publicatie is feitelijk in een aan het Bouwbesluit aangepaste versie opgenomen in het handboek 'Geluidwering in de woningbouw'. Doch de laatste stand van zaken rond het Bouwbesluit kon hier niet meer in worden meegenomen. Dat moet wachten op een herziene uitgave van het handboek. Beide acties zullen echter nog wel enige tijd vergen, zodat het zinvol is alvast een voorlopige aanpak aan te geven. De aanpak die in dit artikel wordt beschreven heeft in principe de instemming van de normcommissie 35103 'Geluidwering in gebouwen' en zal naar het zich nu laat aanzien later in de normen worden verwerkt (zie lijst met literatuur aan het eind van dit artikel).

Productprestatie

De akoestische prestatie van een bouwelement als een suskast of een ventilatierooster werd tot nu toe bepaald uit een akoestische meting volgens NEN 20140-3, en uitgedrukt in de geluidisolatie R_{netto} .

Conform de nieuwe ISO 140-10 betreffende 'kleine bouwelementen' vinden de metingen op gelijksoortige wijze plaats, maar het resultaat wordt nu ge geven als het element genormeerd niveauverschil $D_{n,e}$:

$$\text{Was: } R_{\text{netto}} = L_z - L_o + 10 \lg (S_{\text{netto}}/A)$$

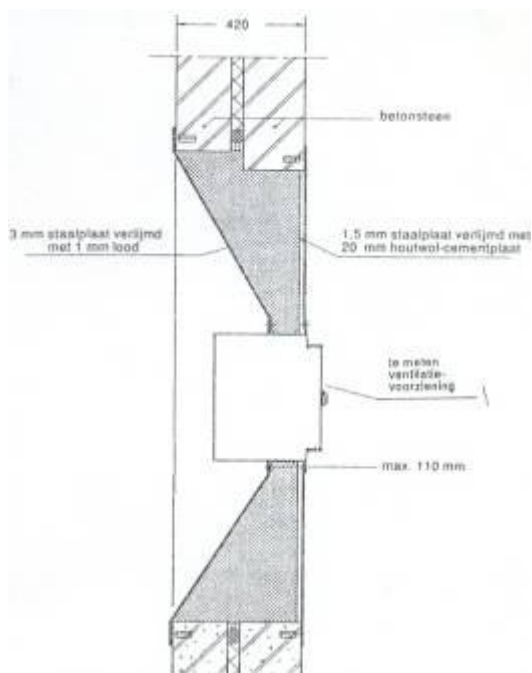
$$\text{Wordt: } D_{n,e} = L_z - L_o + 10 \lg (A_o/A)$$

$$A_o = 10 \text{ m}^2$$

In de nieuwe ISO-norm, die straks ook als Europese en Nederlandse norm zal worden overgenomen, worden voor suskasten aanwijzingen gegeven voor de wijze van inbouw bij de laboratoriummetingen. Deze komen vrijwel overeen met hetgeen in Nederland in de norm reeds was aangegeven. Figuur 1 geeft een illustratie van die voorgeschreven laboratorium-inbouwwijze.

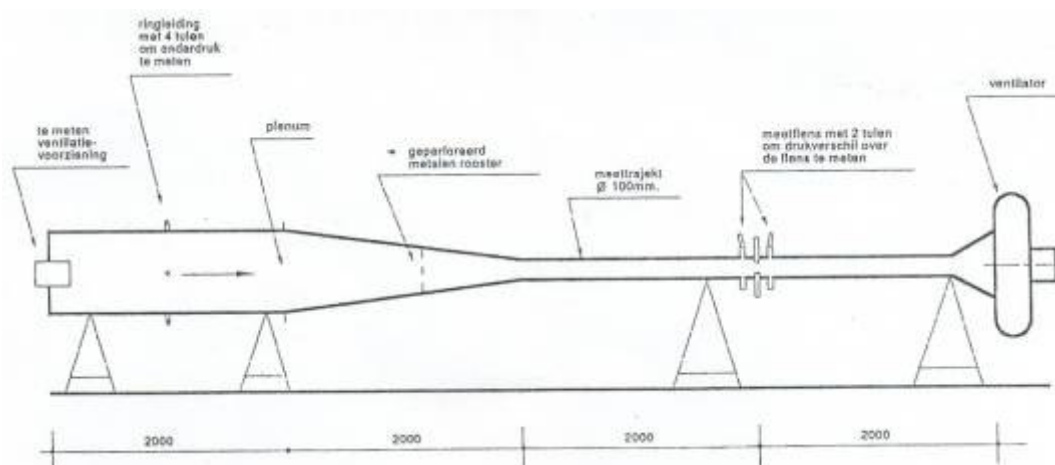
Het element genormeerd niveauverschil kan voor de Nederlandse markt, zoals tot nu toe, worden uitgedrukt in een A-gewogen ééngetalsaanduiding voor buitengeluid $D_{ne,A}$.

opmerking: volgens komende Europese normen zal het bepalen van ééngetalsaanduidingen in de toekomst Europees moeten worden aangepast; naar het zich laat aanzien zal die aanpassing voor gevelelementen echter gering zijn.



Figuur 1: Voorbeeld van de inbouw van een suskast bij laboratorium-metingen

De luchttechnische prestatie van het element werd bepaald door luchtmetingen in aansluiting op NEN 1087 en NPR 1088. Daarmee kon de ventilatiecapaciteit van een suskast worden uitgedrukt in een (fictieve) vrije doorlaat, oppervlakte S_{netto} , die voor de bewerking van de akoestische meetgegevens benodigd was. In de nieuwe versies van NPR 1088 en NEN 1087 wordt de nominale ventilatiecapaciteit echter niet meer uitgedrukt in een oppervlakte, maar in de luchthoeveelheid q_v in dm^3/s , bepaald bij een drukverschil van 1 Pa. Ook hier is de wijze van meten niet wezenlijk veranderd, maar primair de wijze van bewerken van de meetgegevens. In figuur 2 is een illustratie gegeven van een laboratorium-opstelling voor dergelijke metingen.



Figuur 2: Voorbeeld van een laboratorium-meetopstelling voor de bepaling van de ventilatiecapaciteit van een suskast

Met deze beide gegevens is een bepaalde suskast (product x) in principe volledig gekarakteriseerd: akoestisch met $D_{\text{ne},x}$ (en de ééngetalsaanduiding $D_{\text{ne},A,x}$) en luchttechnisch met $q_{v,x}$.

Bij suskasten die per strekkende meter worden geleverd hoort daar dan ook nog de lengte l_x bij, waarop die productgegevens betrekking hebben. In NEN 20 140-3 wordt in die gevallen voorgeschreven dat tenminste een lengte van 1 m moet worden toegepast en dat daarnaast elke andere afmeting ook is toegestaan. Voor algemene productgegevens kan dus worden uitgegaan van $l_x = 1 \text{ m}$.



Teneinde de akoestische prestatie van suskasten echter onderling direct en snel te kunnen vergelijken bij een zelfde ventilatiecapaciteit, is het zinvol om naast de prestaties van het element zoals gemeten in het laboratorium, ook een op luchthoeveelheid genormeerde ééngetalsaanduiding te geven. Er zijn hiervoor diverse mogelijkheden. De beste aansluiting met de grootte die die functie toe nu toe vervult, $R_{A,netto}$, wordt verkregen door een geluidisolatie van de suskast te definiëren in relatie tot het oppervlakte van een opening met de zelfde ventilatiecapaciteit als de suskast. Op die wijze geeft de getalwaarde direct aan hoeveel beter (en soms slechter!) de suskast in akoestisch opzicht is, in vergelijking met een opening. In aansluiting op het vorige zullen we die grootte aanduiden als R_{qA} , de op ventilatiecapaciteit genormeerde gewogen geluidisolatie van de suskast. Deze is direct af te leiden uit het gewogen element genormerd niveauverschil $D_{ne,A,x}$ en de bijbehorende luchthoeveelheid $Q_{v,x}$, uitgaande van 1 m/s voor de opening (NPR 1088).

$$R_{q,A} = D_{ne,A,x} + 10 \lg (q_{v,x}/(1 \cdot 10^3 A_o)) = D_{ne,A,x} + 10 \lg q_{v,x} [\text{dm}^3/\text{s}] - 40$$

Deze grootte heeft dus betrekking op het product zoals gemeten, dus een bepaalde lengte bij suskasten die per lengte worden geleverd of een discreet product voor suskasten die per stuk worden geleverd. Over het algemeen zal de luchthoeveelheid evenredig toenemen bij een grotere lengte of een groter aantal, en het niveauverschil evenredig afnemen, zodat daarvoor dan de zelfde waarde van $R_{q,A}$ resulteert.

Als de luchttechnische prestatie volgens de oude normen wordt gehanteerd, zijn de nieuwe grootte en de tot nu toe gebruikte $R_{A,netto}$ in getalwaarde gelijk voor suskasten waarvoor de 60Pa-grens bepalend was en dus een fictieve netto doorlaat van toepassing is.

$$R_{q,A} = R_{A,netto}^*$$

Aangezien echter ook de bepaling van de luchttechnische prestatie is gewijzigd klopt dit niet meer. Als indicatie gekit dan globaal het volgende:

$$R_{q,A} \approx R_{A,netto}^* - 2$$

Als de geometrische doorlaat bepalend was, zal de nieuwe grootte een enigszins grotere waarde hebben dan volgens deze relaties.

Enkele voorbeelden:

tot nu: In publicatie 112 [5] worden enkele typerende voorbeelden gegeven van suskasten. Type SF3 (een kleine suskast) en SF5 (een grotere, goed gedempte suskast) hebben resp. een $R_{A,netto}$ van 3 en 10 dB(A); de bijbehorende ventilatiecapaciteiten volgens de oude regels zijn $q = 6$ en $20 \text{ dm}^3/\text{s}$ bij een lengte van 1 m.

wordt: De prestatie van deze beide suskasten wordt volgens de nieuwe regels, bij een lengte van 1 m, gegeven door $D_{neA} = 35 \text{ dB(A)}$ [$= 3 + 10 \lg A_o/S_{netto} = 3 + 10 \lg 10/0,006$] bij $3,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ en $D_{neA} = 37 \text{ dB(A)}$ bij $12,9 \text{ dm}^3/\text{s}$. Voor de vergelijking kan dit worden uitgedrukt in de geluidisolatie R_{qA} met een waarde van resp. 1 en 8 dB(A).





Gevelberekeningen

De geluidwering G van een gevel wordt tot nu toe als volgt berekend, per octaafband:

$$G_i = R_i + 10 \lg (V/6T_0S) - 3 + C_g$$

$$R_i = -10 \lg [\sum (S_j/S) 10^{-R_{j,i}/10} + K]$$

Als het element j een suskast betreft moet voor de isolatie R_{netto} worden gebruikt. In afwijking van de situatie voor andere elementen, waar de echte oppervlakte wordt gebruikt, moet hier voor de element-oppervlakte de in de gegeven situatie vereiste doorlaat S_{netto} worden gebruikt.

Deze laatste relatie moet enigszins worden omgewerkt om de nieuwe grootheden te kunnen hanteren. Gaan we uit van het element genormeerd niveauverschil D_{oe} voor de suskast zoals die in de gegeven situatie wordt toegepast, dus voor een suskast die aan de vereiste ventilatie hoeveelheid voldoet, dan kan dit als volgt worden verwerkt:

$$R_i = -10 \lg [\sum (S_j/S) 10^{-R_{j,i}/10} + (A_0/S) 10^{-D_{n,e,i}/10} + K]$$

De verdere grootheden zijn gegevens van het product of volgen uit de ventilatie-eisen in de gegeven situatie, zodat alles bekend is om de berekening van de geluidwering te kunnen uitvoeren. Dit kan naar keuze in octaafbanden, of waar toelaatbaar direct in $\text{dB}(A)$.

Het is, zoals nu, natuurlijk mogelijk dit te verwerken in de som-term voor R_i , doch het toepassen van deze tussenstap in de berekening is helderder.

Voor het selecteren van een geschikt gelijkwaardig product kan desgewenst R_{qA} worden gebruikt, doch deze grootheid is minder inzichtelijk te hanteren bij ontwerp en berekeningen, omdat de feitelijke afmetingen aanmerkelijk kunnen verschillen bij een gelijke prestatie.

Een rekenvoorbeeld:

tot nu: Voor een vertrek met 15 m^2 vloeroppervlakte is een ventilatieopening vereist van 150 cm^2 ; het geveloppervlakte is 9 m^2 .

Bij toepassing van de suskast met $R_{\text{A netto}} = 10 \text{ dB}(A)$ resulteert een deelisolatie (bijdrage tot R_i) van $-10 \lg 0,015/9 + 10 = 38 \text{ dB}(A)$; de toe te passen lengte is dan $0,75 \text{ m}$.

wordt: In de zelfde situatie volgens de nieuwe regels gaan we voor de zelfde suskast (nu $R_{qA} = 8 \text{ dB}(A)$) uit van de laboratorium-meetresultaten:

$D_{\text{neA}} = 37 \text{ dB}(A)$ bij $q_v = 12,9 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Voor het toe te passen exemplaar geldt dan bij een eis van $U_{q_v} = 15 \text{ dm}^3/\text{s}$:

$D_{\text{neA}} = 37 - 10 \lg 15/12,9 = 36,7 \text{ dB}(A)$; de lengte is $15/12,9 \times 1 \text{ m} = 1,16 \text{ m}$.

De deelisolatie wordt dus:

$-10 \lg 10/9 + 36,7 = 36 \text{ dB}(A)$.

Het verschil van 2 dB is het gevolg van het gewijzigde drukverschil dat bepalend is voor de ventilatiecapaciteit.

Veelal zal echter het keuzeproces anders verlopen. De toepasbare lengte van een suskast is een gegeven, bepaald door de raamindeling: l_{kast} . De gewenste akoestische en luchttechnische prestatie is ook bekend: $D_{\text{ne,A,eis}}$ en $q_{v,\text{eis}}$. Het zoeken is dan naar een suskast die hieraan kan voldoen, dus welke product x (lengte 1 m) voldoet aan: $q_{v,x} = q_{v,\text{eis}}/l_{\text{kast}}$ en $D_{\text{ne,A,x}} = D_{\text{ne,A,eis}} + 10 \lg q_{v,x} = D_{\text{ne,A,eis}} + 10 \lg l_{\text{kast}}$.

De geluidisolatie R_{qA} van de suskast biedt dan weinig houvast, omdat daarbij impliciet een lengte behoort die normaal niet bekend is.





Samenvatting

Fabrikanten zullen de eigenschappen van suskasten op een nieuwe wijze moeten gaan presenteren: het element genormeerd niveauverschil D_{ne} (in octaafbanden) en $D_{ne,A}$ (één-getalsaanwijzing voor buitengeluid) en de luchtcapaciteit q_y in dm^3/s . Bij voorzieningen die per strekkende meter kunnen worden geleverd, dient dit betrekking te hebben op een lengte van 1 m.

Daarnaast kan voor de onderlinge vergelijking van producten de geluidisolatie R_{qA} in dB(A) worden gepresenteerd. In veel gevallen kan dat voorlopig gebeuren aan de hand van reeds beschikbare meetgegevens.

Uitgaande van de vereiste luchthoeveelheid q_{eis} , kunnen via een eenvoudige tussenstap:

$$D_{n,e} = D_{n,e,x} - 10 \lg (q_{v,eis}/q_{v,x})$$

en een kleine aanpassing in de som-formule voor de geluidwering van gevels:

$$+(A_0/S) 10^{-D_{n,e}/10} \text{ in plaats van } + (S_{netto}/S) 10^{-R_{netto}/10}$$

deze gegevens worden gebruikt voor de berekening van de geluidwering van gevels.

Literatuur

- [1.] NEN 5079, Geluidwering in woongebouwen - Het weergeven in één getal van de geluidisolatie van bouwelementen, gemeten in het laboratorium, 1990.
- [2.] NEN 20 140-3, Geluid - Meten van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen; laboratoriummetingen, 1988
- [3.] NEN 1087, Ventilatie van woongebouwen - Eisen en bepalingsmethoden, 1992
- [4.] NPR 1088, Ventilatie van woongebouwen - Aanwijzingen voor en voorbeelden van de uitvoering van ventilatievoorzieningen, 1992
- [5.] VROM-Publikatie 112, Herziening rekenmethode geluidweringgevels, 1989.
- [6.] Bouwbesluit, Stb. 1991,680; Ministeriële Regelingen, Stert. 1992,100 en 188.
- [7.] ISO 140-10, Geluid - Meten van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen; kleine bouwelementen, 1992.
- [8.] Braat-Eggen, P.E. en L.C.J. van Luxemburg, Geluidwering in de woningbouw, Waltman, 1992.

Eddy Gerretsen

