

# Efficiënte oplossingen voor geluidproblemen in sportaccommodaties

Regelmatig wordt er gepubliceerd over de gevolgen van een slecht akoestisch klimaat in gymzalen en sporthallen, maar wat is nu een efficiënte manier om een hal wél te laten voldoen aan de gestelde eisen? Ook hiervoor geldt dat er vele wegen zijn die naar Rome leiden, echter heeft de terugkoppeling uit de praktijk noodzakelijke informatie opgeleverd, die inmiddels nuttig kan worden ingezet bij het bepalen van een effectieve oplossing. Een voorbeeld van een effectieve oplossing is de komst van een nieuwe absorberende scheidingswand, hiermee zijn de akoestische problemen in alle zaaldelen verleden tijd.

TEKST ING. PETER VAN DER VELDE

**M**isschien is het toch nog even goed om de relatie tussen een slecht akoestisch klimaat in sportaccommodaties en gezondheidsklachten even samen te vatten, aangezien er in de loop van de jaren – met name bij de gebruikers – een (onterecht) direct verband is ontstaan tussen galm en gehoorschade!

## Galm en gehoorschade

Als wij kijken naar de grootste groep gebruikers die te maken heeft met de effecten van het akoestische milieu in de sportaccommodaties (galm, geluidsdrukniveau en spraakverstaanbaarheid), staan sportdocenten met stip op één. Aangezien deze beroepsgroep maatgevende dagdelen in deze ruimtes doorbrengen – tezamen met wisselende geluidsbronnen in de vorm van verschillende klassen en typen sporten met leerlingen – kunnen situaties ontstaan waarbij de effecten van deze omgeving gevolgen kunnen hebben voor het welzijn van de betreffende docent(en). Het voornaamste gevaar is het oplopen van een blijvende hoorbeschadiging als gevolg van het gedurende een langere tijd blootstaan aan te hoge geluidsniveaus (te hoge dagdosis). Let wel: niet als gevolg van een te hoge nagalmtijd! Een te hoge nagalmtijd kan onder andere leiden tot snellere vermoeidheid en in sommige gevallen hoofdpijn, maar niet direct tot doofheid. Echter wordt in een ruimte waarin een hoge nagalmtijd heerst, de opgewekte geluidsenergie minder goed geabsorbeerd, hetgeen vervolgens leidt tot een ongewenste opbouw van het totale geluidsdrukniveau. Indien deze opbouw gaat resulteren in een geluidsniveau dat qua dagdosis boven de schadelijkheidsgrens van 80 dB(A) uitkomt, loopt men een verhoogde kans op gehoorschade. Mocht men in staat zijn de bronniveaus te verlagen (leerlingen minder lawaai laten maken, fluitsignalen beperken, e.d.) wordt daarmee uiteraard ook het dagdosisniveau verlaagd.

## Spraakverstaanbaarheid

De ruimteakoestiek draagt in belangrijke mate bij in de wijze waarop iemand zich in de ruimte verstaanbaar kan maken. Zonder op teveel details in te gaan benoemen wij een drietal zaken die van invloed zijn:

- Te hoge nagalmtijd: in een galmende ruimte waar – door de aanwezigheid van meerdere bronnen – een “brij van

geluid” ontstaat, wordt het lastig zichzelf verstaanbaar te maken; met vaak stemverheffing als resultaat.

- Te lage nagalmtijd (droge ruimte): in een ruimte waar een ‘overdosis’ aan geluidsabsorberend materiaal is aangebracht, zal het geluid onvoldoende in de ruimte gedragen worden en dient men tevens de stem te verheffen om verstaanbaar te blijven over grotere afstand.
- Aanwezigheid van flutterecho’s: de vorm en indeling van een gemiddelde sporthal/gymzaal zijn veelal zodanig dat er een reële kans bestaat dat er zogenaamde flutterecho’s optreden. Flutterecho’s zijn heen en weer kaatsende geluidsgolven tussen twee evenwijdige oppervlakken die een goede verstaanbaarheid zeker niet bevorderen.

## Wat te doen?

Als de beslissing is genomen de akoestiek te verbeteren, is het belangrijk de juiste stappen te volgen en geschikte partijen uit te nodigen ter bepaling van een oplossingsvoorstel.

In de huidige markt valt een groei op van zelfbenoemde specialisten die pretenderen de meest geschikte oplossing te hebben voor de gebrekkige akoestiek in een sportaccommodatie. Een gebrek aan kennis en ervaring wordt veelal gecompenseerd met een overdosis aan geluidsabsorberend materiaal met als gevolg een te ‘droge’ ruimte en een negatief effect op de spraakverstaanbaarheid.

Voor het bereiken van het juiste (lieft gegarandeerde) eindresultaat dient de betreffende ruimte allereerst te worden gemeten in de oorspronkelijke opstelling, volgens de in de ISA-norm (ISA-N/A1.1 = richtlijn NOC\*NSF) omschreven methodieken en dient er te worden gecontroleerd op flutterecho’s. In tabel 1 staan de nagalmtijden aangegeven voor de diverse sportaccommodaties, conform ISA-US1-BF1.

Verder is het belangrijk de bouwkundige situatie van de sportaccommodatie vast te leggen, ter bepaling van de verdere stappen. Aan de hand van deze uitgangspunten kunnen de materialen (type, hoeveelheid en posities) worden bepaald en is het mogelijk een nauwkeurige voorspelling te maken van het eindresultaat.

Categorie		Maatvoering (m)	Hoogte (m)	Inhoud (m³)	T <sub>(gem.)</sub> (s)
A1	gymnastieklokaal	14 x 22	5,5	≤1.700	1,0
A2	sportzaal	13 x 22	7	1.701 - 2.100	1,1
A3	1/3 sporthal / sportzaal	14 x 24	7	2.101 - 2.400	1,2
B.1	sportzaal	16 x 28	7	2.401 - 3.200	1,3
B.2	sportzaal	22 x 28	7	3.201 - 4.350	1,4
B.3	2/3 sporthal	32 x 28	7	4.351 - 6.300	1,5
C.1	sporthal	24 x 44	7	6.301 - 7.400	1,7
C.2	sporthal	28 x 48	7	7.401 - 9.500	1,8
C.3	sporthal	28 x 48	9	9.501 - 12.400	1,9
D.1	sporthal	28 x 88	7	12.401 - 17.250	2,0
D.2	sporthal	32 x 88	10	17.251 - 29.000	2,3
E	overig			> 29.000	formule

Tabel 1: norm nagalmtijden conform ISA-US1-BF1 (bron: NOC\*NSF)

Een omvangrijke database van metingen voor en na het treffen van maatregelen, heeft ertoe geleid dat de in de basis theoretische formules zijn omgevormd naar berekeningsmethodieken waarin de bouwkundige situaties geïntegreerd zijn en een realistische aansluiting is verkregen met de praktijk. Op deze wijze kan het effect van de verschillende materialen in combinatie met de gekozen en/of beschikbare posities nauwkeurig worden bepaald. Ondanks dat het voor velen een vanzelfsprekendheid is, moet toch worden vermeld dat het beste resultaat wordt verkregen op posities nabij de bronnen (onderlangs de wandoppervlakken). Zodra men de oppervlakken aan de bovenste delen van de wanden en de plafonds gaat bekleden, zal het netto effect van de toegepaste materialen aanzienlijk afnemen.

### Nagalmtijd in middenzaaldelen

Tot op heden doen zich veel problemen voor in middenzaaldelen wat betreft akoestiek. Doordat er tot 2018 geen noemenswaardige ontwikkelingen hebben plaatsgevonden op de markt van de scheidingswanden, heeft men jarenlang geaccepteerd dat het behalen van de norm een behoorlijk uitdaging bleek. Met de komst van een nieuwe akoestische scheidingswand zijn deze problemen voorgoed voorbij. Tevens zorgt deze ontwikkeling ervoor dat sportaccommodaties weer beter ingezet kunnen worden. In praktijk blijkt namelijk dat een middenzaaldeel minder wordt gebruikt dan de buitenste zaaldelen.

### Wat en waar toe te passen

Zodra aan de hand van calculaties het toe te voegen absorptieoppervlak is bepaald, wordt het tijd te gaan kijken naar geschikte materialen die de gewenste geluidsabsorberende eigenschappen bezitten en ook bestand zijn tegen de zware belastingen in sportaccommodaties. Met name de locaties waar ook zonder direct toezicht wordt gesport, hebben te maken met soms buitenproportionele belastingen. De toe te passen materialen dienen daarom sowieso voldoende balvast te zijn, echter geeft deze classificatie nog geen garantie op een lange levensduur.

Ten aanzien van de toe te passen geluidsabsorberende materialen kan een onderverdeling gemaakt worden in een viertal categorieën:

- Materialen onderlangs de wanden
- Materialen bovenlangs de wanden
- De scheidingswand
- Materialen tegen/onder het bouwkundig plafond.

Dit onderscheid heeft deels te maken met de geluidsabsorberende eigenschappen. Een scheidingswand met absorberende eigenschappen zorgt er, zoals eerder benoemd, voor dat ook in middenzaaldelen de nagalmtijd kan worden behaald. Absorberend materiaal aan de buitenwanden is van belang wanneer de scheidingswand wordt opgetrokken, om zo in de gehele zaal ook te kunnen voldoen aan de nagalmtijd. Het onderscheid heeft tevens te maken met de bestendigheid qua belasting.

Onderlangs de wanden zal de balimpact het grootst zijn, aangezien men op korte afstand ballen loodrecht tegen de wand kan schieten. Verder is direct contact met het materiaal tot een hoogte van circa 2.500 mm mogelijk en dient zelfs rekening gehouden te worden met vormen van vandalisme. Vanaf een hoogte van circa 2.500 mm. zal direct contact nagenoeg uitblijven en is het krachtenspel van de ballen op deze hoogte zodanig, dat de normaalkracht sterk afneemt en het materiaal minder zwaar belast wordt. Net als de bovenste wanddelen zal het plafond ook minder zwaar worden belast.

Nu je weet waar je rekening mee moet houden, om een juiste keuze te maken betreffende een akoestische oplossing, voorkomt dit toekomstige gezondheidsklachten, zoals gehoorbeschadigingen bij vakleerkrachten. Wat we met z'n allen willen is een prettig akoestisch klimaat creëren, dit draagt namelijk bij aan de concentratie en zo ook de prestatie van een (top)sporter! (Shield)

### Contact

casper\_olminkhof@hotmail.com

### Kernwoorden

nagalmtijd, akoestiek, gehoorschade