

EENVOUDIGE THEORIE, WEERBARSTIGE PRAKTIJK

Akoestiek in sporthallen

Akoestiek in sporthallen heeft de afgelopen jaren veel aandacht gekregen, mede vanwege de processen over gehoorschade bij gymleraren. Er is een heldere akoestieknorm, maar in de praktijk blijkt het vaak moeilijk daaraan te voldoen. Wat zijn de problemen en wat wordt daaraan gedaan?



■ Onvoldoende geluidabsorberend materiaal in de onderste zone zorgt voor een lange nagalmtijd.

Nelleke Naaktgeboren

Jeroen Vugts is akoestisch adviseur bij advies- en ingenieursbureau LBP|SIGHT en al vijf jaar betrokken bij het ontwerp en de bouw van sporthallen. Hij legt uit dat een goed akoestisch klimaat in een sporthal zich kenmerkt door een goede spraakverstaanbaarheid en een beperkt geluidsniveau. 'Wat je daarvoor nodig hebt, zijn een korte nagalmtijd, geen flutterecho's en een laag niveau van achtergrondgeluid. Jammer genoeg werken de kenmerken van een sporthal daar niet echt aan mee. Want bij een sporthal heb je het over een groot volume, het gebruik van harde materialen, een doosvormige ruimte met evenwijdige vlakken, een hoge bezettingsgraad en activiteiten die veel geluid produceren.'

De norm

Al sinds de jaren 1950-1960 zijn er in Nederland richtlijnen en later ook normen voor de akoestiek in sporthallen. De huidige norm (zie kader) is in 2005

vastgesteld door de normcommissie Overdekte Multidisciplinaire Sportaccommodaties (OMS). Nadien is alleen de norm voor het niveau van achtergrondgeluid nog teruggebracht van 45 naar 40 decibel.

ISA Sport meet of een sporthal aan de akoestieknorm voldoet. 'De norm is helder en de metingen zijn goed', zegt projectleider Jeroen Neggers. 'Toch blijkt zo'n dertig procent van de nieuw gebouwde sporthallen niet aan de norm te voldoen. Dat is veel, omdat ontwerpers echt wel serieus rekening houden met de norm. Daar wordt flink op berekend, maar in de praktijk wijken de metingen vaak aanzienlijk af. Dan is vooraf een nagalmtijd van 1,8 seconden berekend, maar blijkt die in de praktijk 3,5 seconden of meer te zijn.'

Driedimensionale modellen

Een redenen voor de slechte ontwerpberekeningen, is het gebruik van de methode Sabine. 'Dat is een eenvoudige methode, die je handmatig kunt toepassen', licht Jeroen Vugts toe.

'Voor een klaslokaal of een kantoorruimte werkt die prima, maar niet voor een sporthal. Dat komt omdat Sabine wel rekening houdt met volume en de hoeveelheid geluidsabsorptie, maar niet met de positie van die geluidsabsorptie. In sporthallen zit die vaak tegen het plafond of bij de bovenste wanddelen en dat is veel te ver weg van de geluidsbron, die bij metingen op 1,5 meter hoogte van de vloer staat. Sabine houdt daarnaast ook geen rekening met de evenwijdige, harde wanden in een sporthal, die voor storende reflecties zorgen.' Om de norm beter te benaderen, maakt LBP|SIGHT gebruik van "ray-tracing" - driedimensionale akoestische simulaties. 'Die houden wél rekening met de positie van de geluidsabsorptie en bovendien kun je er het effect van materialen en posities mee in beeld brengen', vertelt Vugts. 'Een nadeel is dat je exact moet weten wat de materiaalgegevens zijn, zowel wat betreft geluidsabsorptie als diffusie. Daarvoor ben je afhankelijk van de leverancier. En je moet echt over veel praktijkken-

nis beschikken om de uitkomsten van de simulaties goed te kunnen interpreteren. Met de modellen komen we een stuk dichterbij de praktijkmetingen, maar nog steeds niet exact.’

Esthetisch verantwoord

Waarom gaat het in 70% van de gevallen eigenlijk wél goed? ‘Goede adviezen, eenvoudige hallen en toepassing van eenvoudige materialen’, zegt Jeroen Neggers. ‘Betonsteen absorbeert veel geluid en heeft zich goed bewezen. Maar mooi is het natuurlijk niet, dus zoeken ontwerpers en bouwers naar andere materialen. Je ziet dat het vooral mis gaat bij bijzondere ontwerpen en ontwerpen waar esthetiek de overhand heeft. Afgezien daarvan zijn sporthallen vaker onderdeel van een groter complex. Dan wordt er gewerkt met een architect of bouwer die niet in sporthallen is gespecialiseerd en die staan dan toch te weinig stil bij de akoestiek in de sporthal.’

Nieuwe materialen

Wat akoestische maatregelen betreft begon het ooit met geluidisolierende lattenplafonds op spouw. Toen dat niet voldoende bleek, volgden de betonstenen wanden en latten voor de bovenste wanddelen. De laatste tien jaar zijn de deskundigen het erover eens dat de onderste twee à drie meter van een sporthal voor een goede akoestiek minstens zo belangrijk zijn. ‘Elke plafondleverancier heeft tegenwoordig wel iets voor sporthallen en veel van hen ontwikkelen ook wand-

panelen’, geeft Jeroen Vugts aan. ‘Voor plafonds en bovenste wanddelen zijn de systemen al flink gemoderniseerd en goed isolerend. Voor lage wanddelen wordt er nog druk geëxperimenteerd. Om veilig te kunnen sporten, moeten die wanddelen vlak en obstakelvrij zijn, maar met het oog op harde ballen ook stootvast en balbestendig.

‘Betonsteen absorbeert veel geluid en heeft zich goed bewezen. Maar mooi is het natuurlijk niet, dus zoeken ontwerpers en bouwers naar andere materialen’

Geluidsabsorberend materiaal is echter vaak zacht en poreus, waardoor het snel kapot gaat. Fabrikanten zijn daar echt mee bezig en dat heeft al hele goede resultaten opgeleverd. Geperforeerde houten panelen op een spouw bijvoorbeeld, of kussenachtige wandbekleding. Tegenwoordig worden steeds meer sporthallen van staal gebouwd. Daarvoor heb je geperforeerde staalplaten met geluidabsorptie erachter.’

Overige maatregelen

Er zijn ook andere mogelijkheden om geluidseffecten te verminderen, zoals het schuin zetten van wanden. ‘Dan stuur je het geluid omhoog en plafonds zijn over het algemeen perfect geïsoleerd’, aldus Vugts. ‘Je ziet het te-

genwoordig wel in zwembaden, maar voor een sporthal is deze methode niet breed toepasbaar. Want ook ballen vliegen tegen een schuine wand omhoog en dat kan gevaarlijke situaties opleveren. Toch valt het te overwegen om een beperkt aantal wanddelen schuin te zetten.’

Omdat vlakke wanden voor veel hinderlijke flutterecho’s zorgen, wordt ook geëxperimenteerd met toepassing van reliëf. ‘Dat kan een oplossing zijn’, vindt Vugts, ‘maar ook in dit geval nooit voor de hele hal, omdat het onveilig is voor de sporters.’

Een apart verhaal zijn de scheidingswanden die in veel sporthallen worden gebruikt om meerdere deelzalen te creëren. Ze zijn gemaakt van kunstleer en vormen daardoor harde, gesloten vlakken, die veel geluid reflecteren. ‘Vooral in een middenzaal zorgt dat voor veel geluidsoverlast. Je kan dat oplossen door gordijnen voor de scheidingswanden te hangen, maar daarvoor heb je een kostbaar railsysteem nodig. En dat is een probleem als je maar een beperkt budget hebt en ook al scheidingswanden hebt aangeschaft.’

Tijdig

Geluidisolerende maatregelen leiden niet tot extreem hoge kosten. ‘Een geperforeerde staalplaat kost echt niet veel meer dan een gesloten staalplaat’, geeft Vugts aan. ‘Maar je moet ze dan al wel in het ontwerp van de constructie meenemen. Want anders moet je achteraf voorzetconstructies aanbrenge-n. Afgezien van de extra kosten, kost je dat ook nog vloeroppervlak.’

Tijdig handelen is ook het advies van Neggers aan opdrachtgevers. ‘Betre-k gebruikers al in een vroeg stadium en bezoek referentieprojecten. Neem de norm op in het programma van eisen en laat tijdig berekeningen uitvoeren door een akoestisch bureau. Dat bureau kan ook aangeven of er maatregelen nodig zijn om flutterecho’s te voorkomen. Pas bal- en slagvaste akoestische materialen toe en zorg ervoor dat het akoestisch advies in het bestek wordt verwerkt. En zorg ervoor dat een akoestische meting deel uitmaakt van de oplevering. Mochten er aanpassingen nodig zijn, dan moet je zodra dat gebeurd is opnieuw meten met dezelfde meetmethode.’ ■

NOC*NSF-norm nagalmtijd

Soort ruimte	Maatvoering [m]	Hoogte [m]	Inhoud [m ³]	Nagalmtijd *)
Gymnastieklokaal	tot 14 x 22 m	5,5 m	≤ 1.700	≤ 1,0 s
Sportzaal	13 x 22 m	7 m	1.701 - 2.100	≤ 1,1 s
1/3 sporthal	14 x 24 m	7 m	2.101 - 2.400	≤ 1,2 s
Sportzaal	16 x 28 m	7 m	2.401 - 3.200	≤ 1,3 s
Sportzaal	22 x 28 m	7 m	3.201 - 4.350	≤ 1,4 s
2/3 sporthal	32 x 28 m	7 m	4.351 - 6.300	≤ 1,5 s
Sporthal	24 x 44 m	7 m	6.301 - 7.400	≤ 1,7 s
Sporthal	28 x 48 m	7 m	7.401 - 9.500	≤ 1,8 s
Sporthal	28 x 48 m	9 m	9.501 - 12.400	≤ 1,9 s
Sporthal	28 x 88 m	7 m	12.401 - 17.250	≤ 2,0 s
Sporthal	35 x 80 m	10 m	17.251 - 29.000	≤ 2,3 s

Achtergrondgeluidniveau maximaal 40 dB(A)

*) gemeten conform ISA-N/A 1.1