

Geluidabsorptie en Zwembaden

ing. J. Josephs, Acour Lawaaibestrijding B.V.

Inleiding

Daar waar nagalm op badkamerniveau zorgt voor extra zangplezier onder de douche, is het vaak de oorzaak van problemen op het gebied van arbeidsomstandigheden en veiligheid in recreatie-zwembaden. In combinatie met grote aantallen (jonge) bezoekers, muziek en spetterende fonteinen bij spelen en decoraties zorgt de akoestische hardheid van de ruimten voor hoge geluidsniveaus, een vermoeiend akoestisch klimaat, moeilijke spraakverstaanbaarheid en problemen bij het lokaliseren van geluid.

Geluidsreflectie

Gemakshalve uitgaand van één enkele geluidsbron wordt het geluid ter plaatse van een ontvanger op elk punt in een ruimte bepaald door de (energetische) som van het direct van deze bron afstralend geluid en het naar andere zijden van de bron afstralend geluid dat via reflecties aan vloer (wateroppervlak), wanden en plafond de ontvanger bereikt. Bij een bepaald bronniveau is de grootte van de eerste component, het directe geluid afhankelijk van de afstand tussen bron en ontvanger. De grootte van de 'indirecte' component wordt tevens bepaald door de mate waarin vloer, wanden en plafond het geluid reflecteren. Wanneer er sprake is van harde afwerkingen van deze grensvlakken zal de geluidsreflectie hoog zijn en wordt vanaf een bepaalde afstand tot de bron het indirecte geluidsniveau (galmniveau) maatgevend. Er vindt dan (afhankelijk van de totale grootte van de ruimte) nauwelijks nog een geluidsafname als functie van de afstand tot de bron plaats.

In de praktijk (en zeker ook in zwembaden) is er sprake van een groot aantal geluidsbronnen, zodat naast een hoog galmniveau, heersend in de gehele ruimte, sprake is van een cumulatie van geluid. Aangezien directe componenten behalve van zeer dichtbij geplaatste bronnen niet meer herkenbaar zijn is het grootste deel van het geluid door het menselijk gehoor niet meer naar een bepaalde plaats te herleiden en vindt een desoriëntatie plaats die naast een veiligheidsrisico resulteert in vermoeidheid en problemen met de spraakverstaanbaarheid, zelfs bij communicatie op relatief geringe afstand.

In situaties waarbij bronnen niet direct kunnen worden voorzien van geluidsreducerende maatregelen is een verbetering te realiseren door de gemiddelde reflectie van vloer, wanden en plafond te verlagen en daarmee het galmniveau te reduceren. Deze gemiddelde reflectie kan worden uitgedrukt in een (meetbare) nagalmtijd, de gemeten tijd in seconden waarin een geluidspuls in de ruimte 60 dB in geluidsniveau afneemt. Een lage nagalmtijd betekent een lage geluidsreflectie aan de grensvlakken van de ruimte en derhalve een laag galmniveau.

hoge reflectiegraad aan grensvlakken = hoge nagalmtijd = hoog galmniveau

lage reflectiegraad aan grensvlakken = lage nagalmtijd = laag galmniveau

Middels het verlagen van de reflectie aan grensvlakken door het aanbrengen van een juiste hoeveelheid geluidsabsorberend materiaal op de juiste plaats in de ruimte kunnen zowel plaatselijk (bijvoorbeeld gebieden waar personeel zich bevindt) als ook globaal significante geluidsreducties worden gerealiseerd. De praktijk leert bovendien dat na behandeling met name de verbetering op het gebied van spraakverstaanbaarheid, het lokaliseren van geluid, en het algemene akoestische klimaat als zeer positief en bevorderlijk voor de veiligheid wordt ervaren.

Zwembaden

Bij beschouwing van met name de grotere recreatie-zwembaden zien we ten aanzien van de nagalmsituatie onderstaande problemen met betrekking tot arbeidsomstandigheden en veiligheid ten aanzien van personeel en bezoekers:

- Het personeel staat langdurig bloot aan geluidsniveaus hoger dan 80 dB(A) (grenswaarde Arbo);
- Het akoestisch klimaat is vermoeiend voor werknemers en leidt tot concentratiestoornissen zodat toezicht houden bemoeilijkt wordt;
- Communicatie is lastig door slechte spraakverstaanbaarheid;
- Door problemen met het lokaliseren van geluid wordt de reactie op alarmsignalen en hulpgeroep vertraagd.

Ten aanzien van de problemen vanwege een hoog geluidsniveau geldt dat in die delen van zwembaden waarin ook de bezoekers zich bevinden oplossingen 'aan de bron' niet aan de orde zijn vanwege de aard en functie van de bronnen. Een verlaging is dus enkel te realiseren door het reduceren van de reflectie middels het aanbrengen van geluidsabsorberende materialen, in de regel aan het plafond en eventueel de wanden.

De keuze die vervolgens gemaakt kan worden is globaal die tussen geluidsabsorberende plafonds, wanddelen en baffles. Selectie hierin gebeurt op basis van de verschillende eisen aan de oplossing, welke voor zwembaden betrekkelijk specifiek zijn in vergelijking tot andere projecten.

Eisen aan geluidsabsorptie ten aanzien van zwembaden

Bestendigheid van het produkt en de bevestigingsmaterialen tegen:

Vocht en (sterk) wisselende luchtvochtigheid;
Agressieve componenten in lucht, opspattend water of reinigingsmiddel;
Mechanische belasting (moet de oplossing 'balvast' zijn en / of buiten reik-afstand blijven?).

Overige eisen:

Beveiligd ten aanzien van loskomen / omlaag vallen materialen;
Eisen met betrekking tot daglichttoetreding;
Levensduur / onderhoudsbehoefte / verplaatsbaarheid;
Esthetische eisen;
Etc.

De 'vertaling' van eisen naar praktische uitvoeringsaspecten dient steeds te geschieden in nauw overleg tussen opdrachtgever en (akoestisch deskundige) leverancier en wordt hier geïllustreerd aan de hand van het recent door HAVOO Lawaaibestrijding opgeleverde project bij golfslagbad 'De Tongelreep' te Eindhoven.

De eisen met betrekking tot de aan te brengen baffles in het golfslagbad van 'De Tongelreep' te Eindhoven leidde niet alleen tot het ontwerp van een speciaal uitgevoerde baffle, maar ook tot speciale ophang- en bevestigingsmethoden. Zelfs het aanbrengen van de elementen op zich was bijzonder.

Circa 700 stuks baffles werden opgehangen aan een bestaande (nieuw geschilderde) staalconstructie in de vorm van een omgekeerde piramide, voorheen dienend als basis voor een deels transparant geluidsabsorberend plafondsysteem. De vierzijdige constructie van ca. 19 x 19 m steekt vanaf de basis ca. 6 meter omlaag, en bevindt zich midden boven het golfslagbad (zie ook foto's).

Naast akoestische eisen aan het produkt gold dat, teneinde voldoende elementen aan te kunnen brengen, de baffles met standaardafmetingen (b x h) 1200 x 600 mm, 'portrait', dus (b x h) 600 x 1200 mm, moesten kunnen worden gemonteerd. Voor het vierzijdige kader rond de geluidsabsorberende plaat werd gekozen voor aluminium, voorzien van een witte poedercoating om verkleuring door agressieve componenten in de lucht te voorkomen. Om deze reden werden ook alle overige (RVS) bevestigingsmaterialen van een witte coating voorzien.

Ten behoeve van de ophanging van de baffles dienden op de 'piramide' montage-ogen te worden voorzien. Hierbij kon geen gebruik worden gemaakt van standaard op de staalprofielen aan te brengen RVS slagklemmen, enerzijds vanuit veiligheidsoogpunt, anderzijds vanwege het mogelijk beschadigen van de nieuw opgebrachte verflaag. Speciaal werd een RVS klem ontwikkeld die middels een schroef tegen de constructie kon worden geborgd en aan onderzijde van een montage-oog was voorzien. In de montagegaten aan de zijkanten van de baffles werd vervolgens een RVS haak aangebracht (ter voorkoming van mogelijk doorslijten van het RVS in het aluminium kader voorzien van een kunststof tule) die in de montageklem werd bevestigd. Per klem werden op deze wijze twee haken (van naast elkaar hangende baffles) bevestigd, welke middels kunststof 'tie-raps' tegen losschieten werden geborgd.

Om tenslotte het bewegen van de baffles ten gevolge van de uitblaas van de klimaatinstallatie te voorkomen werden de baffles per rij aan onderzijde middels gecoate RVS staafjes verbonden.

Montage van het geheel vond plaats gedurende de nacht, vanaf in het water geplaatste rolsteigers. Een en ander uiteraard geheel binnen de VCA veiligheidsregels voor montage.

Concluderend kan worden gesteld dat geluidsreductie in zwembaden (zowel brongericht als gericht op het reduceren van galm en het verbeteren van het akoestisch klimaat) goed mogelijk is, doch de juiste begeleiding vereist is zowel vanuit leverancier als ook opdrachtgever. Er zijn veel mogelijkheden, maar (daardoor) ook veel aandachtspunten. Alleen deskundigheid en een goede communicatie in een projectmatige aanpak leiden in de regel tot een bevredigend en vooraf voorspelbaar resultaat.