

Nieuwe regels voor zwembadventilatie

In Nederland is nauwelijks sprake van regelgeving op het gebied van zwembadventilatie. Het Bouwbesluit kent de functie 'sport' en koppelt daar een minimale luchtverversing aan, gebaseerd op het beheersen van de CO₂-concentratie. Maar de werkelijk benodigde ventilatie van een zwemhal wordt meer bepaald door vochtbeheersing in de ruimte en daarvoor zijn geen Nederlandse richtlijnen. Voor het ontwerp van de ventilatie wordt daarom meestal leentjebuurt gespeeld met onze oosterburen, die veel technische richtlijnen voor zwembaden hebben ontwikkeld. Daar komt nu verandering in, want in de voorgenomen herziening van het Besluit Hygiëne en Veiligheid Badinrichtingen en Zwemgelegenheden (BHVBZ) worden nu ook eisen ten aanzien van de luchtkwaliteit in zwembaden gesteld.

Ir. M.G. (Mauk) de Wildt,
Sweco, de Bilt en W4Y Adviseurs,
Harderwijk

Wettelijke voorschriften voor openbare zwembaden zijn nu nog vastgelegd in de Wet Hygiëne en Veiligheid Badinrichtingen en Zwemgelegenheden (WHVBZ), met het daarbij behorende Besluit Hygiëne en Veiligheid Badinrichtingen en Zwemgelegenheden (BHVBZ) [1]. De handhaving van deze voorschriften ligt bij de Provincies, afdeling milieu. Er wordt al jaren gewerkt aan nieuwe wet- en regelgeving. De huidige plannen zijn om de nieuwe regelgeving te koppelen aan een nieuwe Omgevingswet, waarbij het nieuwe BHVBZ van kracht wordt in 2018. In 2014 is een concept van het nieuwe BHVBZ [3] ter visie gelegd, waarin duidelijk werd dat er meer doelvoorschriften (bijv. eisen aan de waterkwaliteit) in plaats van middelvoorschriften (bijv. circulatievouden van het badwater) worden gesteld. Dat vergt een hele omslag in

het nadenken over technische oplossingen, en het is maar de vraag of de markt wel behoefte heeft aan dergelijke doelvoorschriften, waarbij niet meer concrete technische oplossingen worden gegeven. Ook worden er voor het eerst voorschriften aan de luchtkwaliteit gesteld, in de vorm van maximaal toelaatbare concentraties trichlooraminen en ozon. Omdat er in Nederland dus voor de zwembadventilatie nog geen regelgeving is en er ook geen praktijkrichtlijnen zijn zoals ISSO-publicaties, wordt vaak de publicatie VDI 2089 [2] gevolgd. Hoewel dit een Duitse praktijkrichtlijn betreft die dus in Nederland geen enkele status heeft, geeft deze richtlijn een solide basis voor ieder zwembadontwerp.

■ VOCHTBEHEERSING

Om de luchtvochtigheid in de ruimte te beperken is ventilatie met buitenlucht de

basisoplossing. Hiervoor worden in het kader 'Rekenen aan zwembadventilatie' rekenmethoden beschreven. Aanvullend kunnen ook condensdrogers worden toegepast.

■ RANDVOORWAARDEN MATERIAAL EN BOUWFYSICA

De eerste vocht eis in VDI 2089 is bedoeld om de bouwmaterialen (staal, hout enz.) te beschermen tegen corrosie en andere aantasting; de relatieve vochtigheid moet tussen 40 en 64% liggen (kortstondige overschrijdingen zijn toegestaan).

Door de hoge vochtigheid in zwembaden, kunnen de bouwkundige constructies gemakkelijk worden aangetast door oppervlaktecondensatie of door nog schadelijkere inwendige condensatie. Die condensatie is versterkt aanwezig in de buurt van koudebruggen. Vaak wordt de eerder genoemde RV van 64%



Het 25 meter bad van het Ronald McDonald Centre Only Friends heeft een zeer duurzaam ventilatiesysteem

voor de wintersituatie ook als bouwfysisch maximum aangehouden, maar deze waarde moet altijd wel door een bouwfysicus worden getoetst. Deze kan vaststellen hoe de bouwkundige details moeten worden uitgevoerd en welke maximale relatieve vochtigheid toelaatbaar is bij de gekozen bouwkundige constructies.

RANDVOORWAARDEN COMFORT EN GEZONDHEID

De tweede eis in VDI 2089 is een aanvullende comforteis; behalve de eerder genoemde grenzen geldt dat de absolute vochtigheid maximaal 14,3 g/kg mag zijn. Om de ventilatie-installaties niet te behoeven te dimensioneren op zelden voorkomende buitencondities, geldt deze comforteis niet meer als de absolute vochtigheid van de buitenlucht hoger is dan een ontwerpconditie van 9 g/kg. Dan mag de grenswaarde volgens VDI 2089 worden overschreden.

De derde eis in VDI 2089 is bedoeld om de luchtkwaliteit te borgen; tijdens de openingstijden van het bad moet de verseluchttoevoer tenminste 30% zijn van de maximale luchtverversing, die berekend is bij de ontwerpconditie (buitenconditie 9 g/kg). Als de waterkwaliteit onder de bepaalde normen blijft ('concentratie trihalogeenmethanen niet continu boven 0,02 mg/l') mag de verse luchttoevoer tijdens de openingsuren verder tot minimaal 15% worden verlaagd.

Er gelden dus drie VDI-eisen met betrekking tot de luchtvochtigheid, waarvan de strengste maatgevend is. Let wel: buiten de openingstijden geldt alleen de eerste eis. Er kan een behoorlijke energiebesparing worden bereikt door daar rekening mee te houden.

NIEUWE EISEN LUCHTKWALITEIT

De ventilatie moet ook voldoende zijn om schadelijke en hinderlijke stoffen die uit het zwembadwater vrijkomen af te voeren. Die stoffen zijn vooral trichlooramine en trichloor-

methaan (chloroform). Dit zijn afvalproducten die o.a. ontstaan door de chemische reactie van chloor met ureum. De overlast is het hoogst bij een combinatie van een hoge chloorconcentratie (die is nodig bij een slecht gedimensioneerde waterbehandeling of bij een te hoge vervuiling) en een hoge ureumconcentratie (door urineren in het bad).

Trichlooramine geeft de typische prikkelende 'chloorlucht' in sommige zwembaden. Die is dus niet het gevolg van puur chloor, maar van ongewenste afvalproducten die ontstaan doordat de waterbehandelingsinstallatie niet voldoende is uitgelegd op het werkelijke gebruik van het zwembad.

Een hoge trichlooramine-concentratie is niet alleen hinderlijk, maar kan bij sommige mensen ook astma-achtige gezondheidsklachten geven. Om deze reden is in het nieuwe concept BHVBZ ook een eis opgenomen voor de maximale concentratie van trichlooramine in de lucht. De concept-eis is maximaal 0,5 mg trichlooramine per m³ [5], met een streefwaarde van 0,2 mg/m³. Deze waarde moet 1x per kwartaal worden gecontroleerd.

HAKEN EN OGEN

Er zijn geen methoden om de emissie van trichlooramine in de zwemhal te berekenen, om daar de ventilatie op af te kunnen stemmen. In de toelichting op het concept BHVBZ staat dat ook met zoveel woorden: het verband tussen de waterkwaliteit en de luchtkwaliteit is niet eenduidig vast te stellen. De ventilatie-ontwerper staat dus eigenlijk met lege handen. Het is een misser dat de nieuwe BHVBZ geen aansluiting heeft gezocht bij de VDI2089. Die gaat voor de bepaling van de ventilatie uit van een maximum toelaatbare trichloormethaanvervuiling in het water. Dat maximum limiteert ook de emissie. Hier wordt de verantwoordelijkheid voor de emissie bij de ontwerper van de waterbehandelingsinstallatie en de exploitant gelegd, en niet bij de ontwerper van de ventilatie.

De Nederlandse ontwerper kan nu niets anders doen dan erop vertrouwen dat de richtlijnen die VDI 2089 geeft voor de minimale luchtverversing voldoende zijn om ook aan de toekomstige Nederlandse regels te voldoen, maar zeker is dat niet. Enige geruststelling komt uit Vlaams onderzoek [4], waarin bleek dat de trichlooramine-concentratie in de onderzochte zwembaden steeds onder de grenswaarde van 0,5 mg/m³ lag.

Een bijkomend praktisch probleem is dat er op dit moment geen apparatuur op de markt is waarmee de trichlooramineconcentratie continu kan worden gemonitord, om daarmee bijvoorbeeld de ventilatie continu te regelen. De verplichte driemaandelijke laboratoriumtests zijn te veel een momentopname om op basis daarvan daarmee de installatie in te regelen. Het gevolg zal zijn dat de minimale ventilatie veel hoger ingeregeld zal worden dan feitelijk nodig is.



Meetopstelling voor monsternamen van o.a. chlooramine (bron: lit. [6])

REKENEN AAN ZWEMBADVENTILATIE

Het buitenluchtdebiet, dat nodig is om bij een bepaalde waterverdamping de binnenluchtvochtigheid constant te houden, is:

$$q_l = \frac{q_{\text{water}} \cdot 1.000}{\rho \cdot (x_{\text{binnen}} - x_{\text{toevoer}})} \quad (1)$$

waarin:

q_l = ventilatiedebiet [m^3/s]

q_{water} = verdampte waterhoeveelheid [kg/s], zie verder

ρ = soortelijke massa van lucht [kg/m^3]

x_{ruimte} = absolute vochtigheid van de ruimtelucht [g/kg] = de gewenste waarde

x_{toevoer} = absolute vochtigheid van de toevoerlucht [g/kg]

Waterverdamping van een zwembad

De verdamping van water uit een zwembad is o.a. afhankelijk van de luchtcondities en de beweeglijkheid van het wateroppervlak. Er zijn verschillende formules in omloop. Het meest gebruikt is de formule uit de Duitse standaard VDI 2089 [2].

$$q_{\text{water}} = \frac{A \cdot \beta \cdot (p_{\text{water}} - p_{\text{ruimte}})}{3600 \cdot R_d \cdot T_{\text{gem}}} \quad (2)$$

Hierin is:

q_w = verdampte waterhoeveelheid [kg/s]

A = oppervlak van het bad [m^2]

R_d = gasconstante voor waterdamp = $461 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

T = gemiddelde temperatuur van badwater en lucht (uitgedrukt in K)

p_{ruimte} = dampdruk van de waterdamp in de ruimtelucht [Pa]

p_{water} = dampdruk van verzadigde lucht bij de temperatuur van het badwater [Pa]

β = correctiefactor, verdisconteert het effect van beweeglijkheid van het wateroppervlak

De correctiefactor β is te ontleen tabel 1

VDI2089 geeft ook berekeningsuitgangspunten voor de verdamping van douches, fonteinen en andere speelse elementen in zwembaden.

	in gebruik	ongebruikt	afgedekt
Privébad	21	7	0,7
Zwembad, diepte > 1,35 m	28	7	0,7
Zwembad, diepte < 1,35 m	40	7	0,7
Golfslagbaden (tijdens golfslagbedrijf)	50	7	0,7
Glijbanen, wildwaterkanalen	50		

-Tabel 1- De β -factor

Er is meer onderzoek nodig (in multidisciplinair verband tussen specialisten op het gebied van zwembadchemie, waterbehandeling en ventilatie) om de nieuwe richtlijn werkbaar te maken. Dat zou bijvoorbeeld in een ISSO-publicatie kunnen resulteren.

GEVOLGEN ENERGIEGEBRUIK

De nieuwe voorschriften zullen in de praktijk leiden tot een hoger ventilatiedebiet, dat gemiddeld ook onnodig hoger is wanneer men op safe speelt. Het al enorme energiegebruik van zwembaden neemt daardoor verder toe, niet alleen vanwege het hogere ventilatiedebiet, maar ook omdat de R.V. in de zwembadlucht door de hogere ventilatie verlaagd wordt, met een hogere verdamping als gevolg.

LITERATUUR

1. Wet Hygiëne en Veiligheid Badinrichtingen en Zwemgelegenheden (WHVBZ), en Besluit Hygiëne en Veiligheid Badinrichtingen en Zwemgelegenheden (WHVBZ)
2. VDI 2089, Blatt 1, Heizung, Raumlufttechnik und Brauchwasserbereitung in Hallenbädern (2010)
3. www.internetconsultatie.nl/zwembaden/document/1284 en www.internetconsultatie.nl/zwembaden/document/1455
4. Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor zwembaden, Vlaams Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken (VITO)
5. De waarde van 0,5 mg komt overeen met de zgn. Private Grenswaarde. De Publieke en Private Grenswaarden zijn in de plaats gekomen van de vroegere MAC-waarden, www.ser.nl/nl/themas/grenswaarden.aspx
6. Validatieverslag van de meetmethode van trichlooramine in zwembadlucht, februari 2015, Vlaams Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken (VITO)
7. TVVL cursus Luchtbehandeling Speciale Ruimten, module zwembadventilatie

