

Date
29 juni 2020

Our reference
-

Your reference
-

Department Built Environment
Building Physics

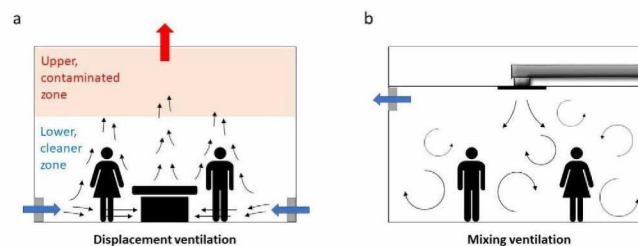
Prof.dr.ir. B. Blocken
b.blocken@tue.nl

www.urbanphysics.net

Ventilatie van sportscholen: initieel advies

Algemeen

Essentieel voor het beperken van de concentratie aerosolen in een sportschool is goede ventilatie en/of goede luchtreiniging/filtering. De ventilatie is bij voorkeur verplaatsingsventilatie, ook verdringingsventilatie genoemd. Hierbij wordt de verse lucht ofwel ingeblazen via het plafond en afgezogen nabij de vloer, ofwel ingeblazen nabij de vloer en afgezogen nabij het plafond. Hierbij verdringt de verse lucht de verontreinigde lucht, ofwel naar beneden, ofwel naar boven. Dit is schematisch weergegeven in de onderstaande figuur 1a. Het andere principe is mengventilatie, waarin de toevoer van verse lucht zodanig gebeurt dat deze verse lucht zich mengt met de aanwezige verontreinigde lucht en zo de concentratie aan verontreinigingen in de binnenlucht verdunt (figuur 1b). Mengventilatie is minder efficiënt, maar over het algemeen goedkoper en daarom het meest toegepaste principe. Naar verwachting maakt de overgrote meerderheid van de sportscholen in Nederland gebruik van het principe mengventilatie.



Figuur 1. Schematische weergave van (a) verplaatsingsventilatie en (b) mengventilatie (bron: Blocken et al. 2020)

De ventilatiekwaliteit van een ruimte kan aangegeven worden door het ventilatievoud of, beter, het ventilatiedebiet per persoon. Het ventilatievoud "n" is het aantal keren per uur dat het volume aan

Date
29 juni 2020

Our reference
-

TU/e

binnenlucht (dus het volume van de binnenruimte) vervangen wordt door buitenlucht. Bijvoorbeeld: een ventilatievoud van $n = 2$ per uur voor een ruimtevolumen van 1000 m^3 betekent dat het ventilatiedebit $2000 \text{ m}^3/\text{u}$ bedraagt. Het ventilatiedebit per persoon wordt uitgedrukt in dm^3 per seconde per persoon ($\text{dm}^3/\text{s}/\text{persoon}$).

Bouwbesluit

De ventilatiekwaliteit moet minstens voldoen aan de minimeisen van het Bouwbesluit. Het Bouwbesluit werkte aanvankelijk met bezettingsgraden. Deze werkwijze werd nadien verlaten en vervangen door een personenbenadering. Dit betekent dat er een minimum ventilatiedebit per persoon moeten worden voorzien. Voor nieuwbouw stipuleert het Bouwbesluit $6,5 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{persoon}$ voor de sportfunctie. Voor bestaande bouw is het minimumdebit $3,44 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{persoon}$. Dit zijn de minimale eisen. Aangeraden wordt om hogere ventilatiedebieten te voorzien.

Handboek Sportaccommodaties van het NOC*NSF

De NOC*NSF-normen zijn privaatrechtelijke normen, ofwel afspraken tussen belanghebbende partijen over de minimale eisen/normen waarin sportvloeren en sportaccommodaties in Nederland dienen te voldoen, teineinde voor een NOC*NSF/sportbondcertificaat in aanmerking te komen. In een norm worden de gewenste kwaliteit en prestaties van sportvloeren en sportaccommodaties vastgelegd. Bij deze normen zijn sportfunctionaliteit, veiligheid en duurzaamheid de belangrijkste aspecten.

De NOC*NSF-normen werden gepubliceerd in 2008. Zij verwijzen wat ventilatie betreft deels nog naar de oudere benadering van het Bouwbesluit met bezettingsgraden in plaats van naar de personenbenadering. Echter, de NOC*NSF-normen bevatten ook belangrijke richtlijnen wat betreft het totale ventilatievoud en het type ventilatie (natuurlijk versus mechanisch). Citaten:

Voor een fitnessruimte:

- "De ventilatie-installatie van de fitnessruimte dient minimaal 4 maal de ruimte-inhoud per uur in de winter en 6 maal de ruimte-inhoud per uur in de zomer te ventileren."
- "Om een minimum ventilatievoud te garanderen, afhankelijk van de gebruiksfunctie, is mechanische ventilatie noodzakelijk."

Voor een groepslesruimte:

- "De ventilatie-installatie van de groepslesruimte dient minimaal 6 maal de ruimte-inhoud per uur in de winter en 8 maal de ruimte-inhoud per uur in de zomer te ventileren."
- "Om een minimum ventilatievoud te garanderen, afhankelijk van de gebruiksfunctie, is mechanische ventilatie noodzakelijk."

Voor een indoor-cyclingruimte:

- "De ventilatie-installatie van de indoor-cyclingruimte dient minimaal 8 maal de ruimte-inhoud per uur in de winter en 10 maal de ruimte-inhoud per uur in de zomer te ventileren."
- "Om een minimum ventilatievoud te garanderen, afhankelijk van de gebruiksfunctie, is mechanische ventilatie noodzakelijk."

Praktisch voorbeeld

We beschouwen een fitnessruimte met een rechthoekig vloeroppervlak van 50 bij 20 m^2 , een hoogte van 5 m en een maximale bezetting van 100 personen (bezoekers en personeel). Tabel 1 toont de vereiste ventilatiedebieten (Q) en de daarmee overeenstemmende ventilatievouden (n), zowel de minimumwaarden volgens het Bouwbesluit als de normwaarden volgens het Handboek Sportaccommodaties. **Hieruit blijkt dat het vereiste ventilatievoud van deze fitnessruimte volgens het Handboek Sportaccommodaties ongeveer 12 keer hoger is (voor nieuwbouw) of maar liefst 24 keer hoger (voor bestaande bouw) dan de minimeisen in het Bouwbesluit.**

Date
29 juni 2020

Our reference
-

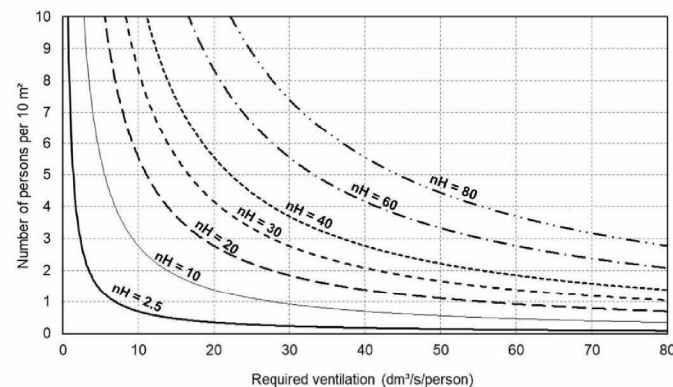
TU/e

Tabel 1. Minimaal vereiste ventilatie debieten (Q) in dm^3/s en ventilatievoud (n) voor een fitnessruimte met een oppervlak van 1000 m^2 , 5 m hoogte en een bezetting van 100 personen, volgens het Bouwbesluit en het Handboek Sportaccommodaties.

Functie	Ventilatie debiet	Ventilatievoud
	Q (dm^3/s)	n (h^{-1})
Bouwbesluit (Nieuwbouw)	650	0.47
Bouwbesluit (Bestaande bouw)	344	0.25
Handboek Sportaccommodaties		
Fitnessruimte (zomer)	8333	6
Groepslessen (zomer)	11111	8
Indoor-cyclingruimte (zomer)	13889	10

Nomogram

Figuur 2 laat toe om op basis van de vereiste ventilatie in $\text{dm}^3/\text{s}/\text{persoon}$ en het product van het ventilatievoud "n" en de hoogte van de ruimte "H" (als parameter) te bepalen hoeveel personen aanwezig kunnen zijn per 10 m^2 . Of omgekeerd: op basis van het aantal aanwezige personen per 10 m^2 , het ventilatievoud "n" en de hoogte van de ruimte "H", te bepalen wat de resulterende ventilatie is in $\text{dm}^3/\text{s}/\text{persoon}$.



Figuur 2. Nomogram om op basis van de vereiste ventilatie in $\text{dm}^3/\text{s}/\text{persoon}$ en het product van het ventilatievoud "n" en de hoogte van de ruimte "H" te bepalen hoeveel personen aanwezig kunnen zijn per 10 m^2 . (Bron: Blocken et al. 2020).

Besluit

Omdat de ventilatie-eisen in het Handboek Sportaccommodaties in vele gevallen veel strenger zijn dan de minimeisen in het Bouwbesluit, en in afwachting van de resultaten van het onderzoeksproject dat wij uitvoeren in opdracht van het Topteam Sport in verband met sportscholen en aerosolen om tot meer specifieke COVID-19-normen en normen voor andere toekomstige pandemieën te komen, verdient het aanbeveling dat de sportscholen zich conformeren aan de ventilatie-eisen in het Handboek Sportaccommodaties.

Referenties

Ariëns JPE, Joosten, TA, Schriemer W, et al. 2008. Handboek Sportaccommodaties. ISA Sport, NOC*NSF, Arko Sports Media BV.

Date
29 juni 2020

Our reference
-

TU/e

Blocken B, van Druenen T, van Hooff T, Verstappen PA, Marchal T, Marr LC. 2020. Can indoor sports centers be allowed to re-open during the COVID-19 pandemic based on a certificate of equivalence? Building and Environment 180: Article nr. 107022.
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. 2012. Bouwbesluit Online.
<https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/Inhoud/docs/wet/bb2012/hfd3>