

Definitief standpunt 2006-04-10

Gezondheidskundige toetswaarden voor ventilatie in scholen en kindercentra

standpunt

De GGD's beoordelen ventilatie in ruimten met veel kinderen voortaan op een nieuwe grondslag. Uitgangspunt is het verminderen van gezondheidsrisico's en het verbeteren van leerprestaties door voldoende ventilatie, zoals beschreven in de wetenschappelijke literatuur. Tot nu toe werden minder strenge normen gehanteerd die slechts gericht waren op het beperken van een bedompte geur. De nieuwe beoordeling sluit aan bij een Europese norm die ook door de NEN is overgenomen en kent daarom verscheidene kwaliteitsklassen. Om gezondheidskundige redenen is aan die classificatie een klasse voor zeer goede ventilatie toegevoegd. De toetswaarden voor de luchtstroom zijn bruikbaar voor het beoordelen van bouwplannen. In een hoog lokaal met veel ruimte per kind kan de lage waarde voor luchtstroom worden gekozen.

Tabel 1: gezondheidskundige toetswaarden voor ventilatie in scholen en kindercentra

<i>ventilatieklasse</i>	<i>CO₂-gehalte</i> <i>98-percentiel</i>	<i>CO₂-gehalte</i> <i>98-percentiel</i>	<i>verse-luchtstroom per</i> <i>persoon</i>	
	<i>binnen-buiten</i>	<i>incl. achtergrond</i> <i>van 400 ppm</i>	<i>liter per sec.</i>	<i>m³ per uur</i>
	<i>ppm</i>	<i>ppm</i>		
<i>0. zeer goed</i>	< 250	< 650	> 25	> 90
<i>I. goed</i>	250 – 400	650 – 800	15 – 25	54 – 90
<i>II. matig</i>	400 – 600	800 – 1000	10 – 15	36 – 54
<i>III. onvoldoende</i>	600 – 1000	1000 – 1400	6 – 10	22 – 36
<i>IV. slecht</i>	> 1000	> 1400	< 6	< 22

interpretatie

De classificatie en de aanbevolen meetmethode bieden een beoordelingskader met expliciete consequenties (zie tabel 2). Dit wordt uitgewerkt in de richtlijn ter beoordeling van ventilatie van het Landelijk Centrum Medische Milieukunde van de GGD Nederland. Ventilatie is uiteraard niet het enige dat telt; het is noodzakelijk een optimum te zoeken.

Tabel 2: toepassing van ventilatie-classificatie in scholen en kindercentra

<i>CO₂-gehalte</i> 98-percentiel	<i>CO₂-gehalte</i> 98-percentiel	<i>omschrijving</i>	<i>consequentie</i>
binnen - buiten	<i>incl. achtergrond</i> <i>van 400 ppm</i>		
<i>ppm</i>	<i>ppm</i>		
< 250	< 650	streefniveau nieuw gebouw	ontwerpdoel bij nieuwbouw en renovatie
250 - 400	650-800	streefniveau bestaand gebouw	overwegen optimalisatie door eenvoudige veranderingen, bijvoorbeeld ventilatiegedrag
400 - 600	800-1000	acceptabel	maatregelen zijn wenselijk, vaak in ventilatiegedrag, maar ook door bouwkundige verbeteringen
600 - 1000	1000-1400	tijdelijk acceptabel	zo spoedig mogelijk maatregelen nemen in ventilatiegedrag en zonodig ook bouwkundige ingrepen
> 1000	> 1400	onacceptabel	meteen maatregelen nemen

aanleiding

De lucht in scholen en kindercentra is verontreinigd met ziektekiemen, allergenen, geurstoffen, fijn stof en andere verontreinigingen die verspreid worden door kinderen en hun activiteiten (Daisey 2003). Het binnenmilieu in lokalen, crèches, e.d. wordt ongunstig beïnvloed door het grote aantal personen per kubieke meter lucht en door de vaak gebrekkige ventilatie. Dit kan leiden tot o.a. infectieziekten, verergering van astma en eczeem, geurhinder, gebouwgerelateerde slijmvlies- en huidklachten met hoofdpijn en moeheid (Smedje 2000, Meklin 2002). Tevens is een negatief effect op het leerproces mogelijk en op het ziekteverzuim, ook van leerkrachten (Noy 1998, Van Buggenum 2003, Mendell 2004, Shendell 2004).

Omdat de kinderen een belangrijke bron vormen van agentia, is een bronbeleid niet gemakkelijk. Het verminderen van het aantal kinderen per lokaal, het dragen van schoolkleding en intensieve schoonmaak zijn effectief, maar zijn slechts in beperkte mate realiseerbaar (Smedje 2001, Karlsson 2004a, Karlsson 2004b). Ventilatie blijft een essentiële factor. Om te kunnen beoordelen of de ventilatie adequaat is, zijn toetswaarden nodig.

bestaande toetswaarden

Er zijn diverse normen geformuleerd, o.a. in de NEN 13779. De bestaande normen berusten op het beperken van het percentage personen dat geurhinder ervaart bij het betreden van een kantoorruimte.

gezondheidkundige toetswaarden

Onderzoek in scholen en kindercentra, en modelberekeningen geven aanwijzingen dat de kans op o.a. infectieziekten lager is naarmate er meer luchtverversing is (Liu 2000, Fox 2003, Rudnick 2003, Bartlett 2004). Ook zijn er aanwijzingen dat prestaties toenemen wanneer er intensiever geventileerd wordt dan de bestaande normen aangeven (Wargocki 2005). Dit geldt ook voor volwassenen, terwijl tevens

geboungerelateerde klachten, astma en ziekteverzuim verminderen (Wargocki 2002).

De beschikbare wetenschappelijke gegevens zijn beoordeeld in een expertgroep (Duijm 2006). Die groep heeft een aantal keuzes gemaakt om te komen tot breed inzetbare gezondheidkundige toetswaarden.

- De toetswaarden dienen aan te sluiten bij de systematiek van de NEN 13779.
- De in de norm NEN 13779 genoemde toetswaarden van 6, 10 en 15 liter/seconde per persoon worden voor scholen en kindercentra aangevuld met een toetsingswaarde van 25 l/s per persoon, om toe te passen als streefwaarde voor nieuwbouw.
25 l/s per persoon is gelijk aan 90 m³/uur per persoon. Dit komt in de praktijk overeen met een CO₂-gehalte dat binnen 250 ppm (parts per million) hoger is dan buiten.
- Als de CO₂-gehalten buiten onbekend zijn, wordt uitgegaan van een gehalte van 400 ppm. De gehalten buiten kunnen variëren tussen 350 en 500 ppm, afhankelijk van plaats en tijd.
- Van de meetwaarden geldt de 98-percentiel zodat de 2% hoogste waarden niet meetellen bij de beoordeling, omdat de hoogste CO₂-meetwaarden vaak berusten op een verstoring van de meting en omdat een zeer kort durende piek geen extra risico vormt.

meetmethode

De ventilatie is vooral problematisch tijdens koud weer of harde wind. Beoordeling vindt plaats tijdens representatief gebruik van de ventilatievoorzieningen. Het CO₂-gehalte wordt het beste vastgesteld met een 5-daagse meting met een meetapparaat op hoofdhoogte niet te dicht bij een ventilatieopening. Tegelijk wordt ter plaatse het CO₂-gehalte buiten gemeten, of dit wordt op 400 ppm gesteld.

literatuur

Bartlett KH, Kennedy SM, Brauer M, et al. Evaluation and determinants of airborne bacterial concentrations in school classrooms. *J Occup Environ Hyg* 2004;1:639-47.

Duijm F. Toetswaarden voor ventilatie van scholen en kindercentra. Utrecht, GGD Nederland Werkgroep Binnenmilieu, 2006.

Fox A, Harley W, Feigley C, Salzberg D, Sebastian A, Larson L. Increased levels of bacterial markers and CO₂ in occupied school rooms. *J Environ Monit* 2003;5:246-52.

Karlsson AS, Andersson B, Renstrom A, et al. Airborne cat allergen reduction in classrooms that use special school clothing or ban pet ownership. *J allergy Clin Immunol* 2004;113:1172-7.

Karlsson AS, Renstrom A, Hedren M, Larsson K. Allergen avoidance does not alter airborne cat allergen levels in classrooms. *Allergy* 2004;59:661-7.

Liu LJ, Krahmer M, Fox A, Feigley CE, et al. Investigation of the concentration of bacteria and their cell envelope components in indoor air in two elementary schools. *J Air Waste Manag Assoc* 2000;50:1957-67.

Meklin T, Husman T, Vespsalainen, et al. Indoor air microbes and respiratory symptoms of children in moisture damaged and reference schools. *Indoor Air* 2002;12:175-83.

Mendell MJ, Heath GA. Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. *Indoor Air* 2004;124:1-26.

NEN-EN 13779 (en) Ventilatie voor utiliteitsgebouwen; prestatieeisen voor ventilatie en kamerbehandelingsystemen. Delft, NEN, 2004.

Noy D. Een gezond binnenklimaat verbetert leerprestaties op scholen. *Verwarming & Ventilatie* 1998;(7/8):677-81.

Rudnick SN, Milton DK. Risk of indoor airborne infection transmission estimated from carbon dioxide concentration. *Indoor Air* 2003;13:237-45.

Smedje G, Norbäck D. New ventilation systems at select schools in Sweden; effects on asthma and exposure. *Arch Environ Health* 2000;55:18-25.

Smedje G, Norback D. Irritants and allergens at school in relation furnishings and cleaning. *Indoor Air* 2001;11:127-33.

Shendell DG, Prill R, Fisk WJ, et al. Associations between classroom CO₂ concentrations and student attendance in Washington and Idaho. *Indoor Air* 2004;14:333-41.

Van Buggenum S. Het binnenmilieu van basisscholen en de leerprestaties van leerlingen. Geleen, GGD Westelijke Mijnstreek, 2003.

Wargocki P, Sundell J, Bischof W, et al. Ventilation and health in non-industrial environments: report from a European Multidisciplinary Scientific Consensus Meeting (EUROVEN). *Indoor Air* 2002;12: 113-28.

Wargocki P, Wyon DP, Matysiak B, Irgens S. The effects of classroom air temperature and outdoor air supply rate on the performance of school work by children. *Indoor Air* 2005, proceedings 368-372.