



Binnenluchtkwaliteit in scholen – verbetering van de gezondheid en leerprestatie van kinderen

Waarom is binnenluchtkwaliteit in scholen belangrijk?

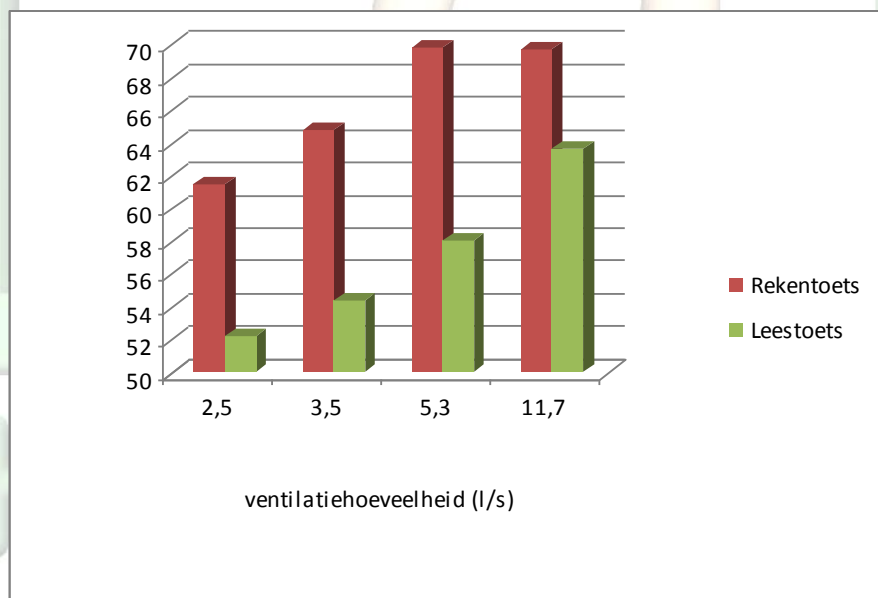
Een slechte binnenluchtkwaliteit in binnenruimten zoals klaslokalen kan de gezondheid, het comfort en leerprestatie van kinderen en scholieren, negatief beïnvloeden.

Op korte termijn (uren), veroorzaakt een slechte luchtkwaliteit discomfort (perceptie, geuren en temperatuur), afname van concentratie en leerprestatie van leerlingen, en gezondheidseffecten (e.g. hoofdpijn). Voldoende ventilatie heeft verbeteringen van de reken- en leesprestatie van leerlingen aangetoond (zie figuur 1).

Epidemiologische studies hebben aangetoond dat op de lange duur (dagen en weken), een slechte binnenluchtkwaliteit tot een toename van astmatische symptomen bij schoolgaande kinderen leidt [1].



© CSTB



Figuur 1: Gemiddelde reken- en leesprestatie van leerlingen op de basisschool uitgezet tegen de ventilatiehoeveelheid (l/s) (uit [2]).

Is de binnenluchtkwaliteit in scholen op dit moment goed?

Helaas hebben verschillende studies laten zien dat er op veel basis- en kleuterscholen een slechte binnenluchtkwaliteit voorkomt, namelijk:

- Het ventilatievoud is onvoldoende en meestal veel lager dan de verplichte ontwerpisen.
- Tijdens verblijf in het klaslokaal lopen de kooldioxide concentraties (CO_2) snel op tot boven de aanbevolen limietwaarde als gevolg van een tekort aan ventilatie.
- Binnenlucht concentraties van een aantal vluchtige stoffen (zoals formaldehyde, toluen, benzeen, etc.) liggen veel hoger dan buitenlucht concentraties (Figuur 2). Dit bewijst dat bronnen van dergelijke verontreinigingen binnen aanwezig zijn, zoals bouwproducten, stoffering, schoonmaakartikelen en spullen voor de dagelijkse activiteiten van de leerlingen.

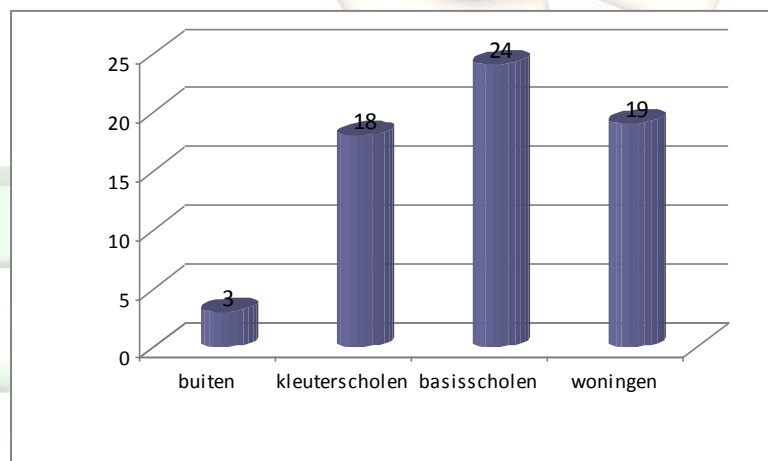


© CSTB

Een onderzoek naar kinderen in Frankrijk, gaf aan dat de dagelijkse blootstelling aan formaldehyde vooral komt door de ingeademde lucht op kleuter- en basisscholen (25 tot 40%) en thuis (60 tot 75%). Buitenlucht vertegenwoordigt slechts 1% van de dagelijkse blootstelling aan formaldehyde [3].

In een Engels onderzoek bleek dat bouw- en inrichtingsactiviteiten, vluchtige organische stoffen (VOS) concentraties boven aanbevolen richtlijnen veroorzaakten [5].

Verschillende studies in Nederlandse basisscholen gaven een CO_2 concentratie hoger dan 1000 ppm gedurende meer dan 80% van de tijd [6].



Figuur 2: Wekelijks gemiddelde concentraties van formaldehyde ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) buiten en binnen, kleuter- en basisscholen in Rhône-Alpes (Frankrijk) [3] en in een aantal Franse woningen [4].

Wat kan worden gedaan om de binnenluchtkwaliteit in scholen te verbeteren?

Wanneer men een acceptabele binnenluchtkwaliteit zal in kleuter- en basisscholen zal aandacht moeten worden besteed aan:

Ontwerp, gebruik en onderhoud van het ventilatiesysteem:

- Wanneer men gebruik maakt van natuurlijke ventilatie zorg dan in het ontwerp voor voldoende ventilatiecapaciteit. Maak het gebruikersvriendelijk en voorzie in duidelijke uitleg.
- Mechanische of hybride ventilatiesystemen bieden ook een goede oplossing.
- Maak duidelijke en kloppende procedures voor het gebruik en regelmatig onderhoud van ventilatiesystemen voor het technisch personeel van de school, omdat een tekort aan onderhoud een extra reden van een slechte luchtkwaliteit kan betekenen.

Beperken van bronnen van verontreiniging:

- Selecteer lag emitterende bouw- en inrichtingsproducten (met een label) voor nieuwe bouwwerken of renovatiewerkzaamheden.
- Juist management van bouw werkzaamheden om blootstelling aan afgegeven stoffen te beperken.
- Meubilair: selectie van laag emitterende producten (bijvoorbeeld lage formaldehyde emissie door uit houtbestaande meubels).
- Schoonmaakartikelen: selectie van laag emitterende producten en optimalisatie van schoonmaakprocedures (e.g. schoonmaak aan het einde van de school dag in plaats van 's ochtends vroeg voordat de leerlingen binnenkomen).



© MEEDDM Arnaud Bouissou



© CSTB

In sommige landen zijn initiatieven en instrumenten beschikbaar om het schoolmanagement te helpen bij het creëren van een veilig en gezonde leeromgeving.

In Amerika heeft het EPA (Environmental Protection Agency) een programma met binnenluchtkwaliteit instrumenten voor scholen ontwikkeld, voor het verminderen van blootstelling aan binnenlucht verontreinigingen in scholen [7]. Soortgelijke initiatieven bestaan in Canada [8].

Een ander voorbeeld is het initiatief van het Franse netwerk voor binnenluchtkwaliteit in scholen. In 2008/2009 is dit netwerk gestart met een interventiestudie in kleuter- en basisscholen met als doel het onderzoeken van het effect van ventilatiestrategieën op binnenluchtkwaliteit [9]. Een binnenluchtkwaliteit sensor gebaseerd op het meten van CO₂ werd speciaal ontwikkeld, waarbij de kwaliteit gevisualiseerd kan worden met een groen, oranje en rood lichtstelsel. Dit simpele instrument lijkt goed bruikbaar om iedereen duidelijk te maken wat luchtkwaliteit is en hoe snel die kwaliteit kan afnemen of hoe eenvoudige handelingen zoals het openen van een raam de kwaliteit kan verbeteren. De sensor wordt op het moment op grote schaal ingezet in een onderzoek op Franse kleuter- en basisscholen voor het meten van de binnenluchtkwaliteit ingegeven door de nieuwe strategieën verwoord in het tweede Nationale Milieu en gezondheid Actie Plan (2009-2013).

Is er behoefte aan informatie en onderwijs van leerlingen en leerkrachten?

Tijdens het Forum gehouden op de Healthy Buildings 2009 Internationale Conferentie als onderdeel van HealthyAir project, werd geconstateerd dat onderwijs en besef essentieel zijn voor het verbeteren van binnenlucht-kwaliteit en dat onderwijs van kinderen op school waarschijnlijk de beste benadering is. De vraag hoe betrek en leer je kinderen over dit onderwerp en wat moet je ze precies leren, blijft echter onbeantwoord. Een onderwijsprogramma met of zonder gebruik van digitale spelletjes, wellicht geïntegreerd met informatie over duurzaamheid, zou al voor kinderen van 7 jaar of zelfs jonger kunnen beginnen. Meer werk is nodig om een dergelijk programma te ontwikkelen en te testen.

Referenties

1. Daisey J.M., Angell W.J. and Apte M.G., 2003. Indoor air quality, ventilation and health symptoms in schools: an analysis of existing information. *Indoor Air* 13, 53-64.
2. Shaughnessy R., Haverinen-Shaughnessy U. and Moschandreas D., 2008. The relationship between ventilation rates in classrooms and the prevalence of students scoring satisfactory in math and reading. *Proc. of Indoor Air 2008*, 17-22, Copenhagen, Denmark, paper ID 605.
3. Atmo Rhône-Alpes, 2007. Pollution de l'air intérieur – Mesures du formaldéhyde dans les écoles maternelles et les crèches en Rhône-Alpes. www.atmo-rhonealpes.org
4. Kirchner S. *et al.*, 2007. Etat de la qualité de l'air dans les logements français. *Environnement, Risques & Santé* 2007, 6, n° 4, 259-269.
5. Crump D., Squire R., Brown V., Yu C., Coward Aizlewood C., 2005. Investigation of volatile organic compounds in the indoor air of a school over a one year period following refurbishment. *Proceedings of Indoor Air 2005*, 4-9, Beijing, China, 659-663.
6. Dijken, F., Bronswijk, J.E.M.H. van, Sundell, J., 2006, Indoor environment in Dutch primary schools and health of the pupils, *Building Research and information*, 34(5), 437-446.
7. www.epa.gov/iaq/schools/
8. www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/in/school-ecole/index-eng.php
9. www.air-interieur.org

Meer informatie

Nederland

TNO Bouw en Ondergrond
Dr ir Philomena M. Bluysen
Philo.bluysen@tno.nl

Frankrijk

CSTB
Dr François Maupetit
francois.maupetit@cstb.fr

Engeland

IEH, Cranfield
Dr Derrick Crump
d.crump@cranfield.ac.uk

Denemarken

DTI
Dr Thomas Witterseh
twi@teknologisk.dk

Zweden

Boverket
Sara Gisselson
Sara.gisselson@boverket.se

Tsjechische Republiek

NIPH
Dr Petr Gajdos
Petr.gajdos@szu.cz

Deze folder (beschikbaar op www.healthy-air.org) is gemaakt in het Europese HealthyAir project, die deels werd gesponsord door de Europese Unie in het Publieke Gezondheid programma (2003-2008) onder leiding van de Executieve agentschap voor gezondheid en Consumenten (EAHC). De coördinatie lag bij TNO Bouw en Ondergrond. Andere deelnemende partijen waren: CSTB (Frankrijk), Deens Technologisch Instituut (DTI) (Denemarken), Nationaal Instituut van publieke gezondheid (Tsjechische republiek), Boverket (Zweden) en IEH, Cranfield Universiteit (UK).



Executive
Agency for
Health and
Consumers