Presteren leerlingen beter in klaslokalen met CO2-gestuurde ventilatie?

Beantwoord door Alexander Krepel (antwoordspecialist) en Merel de Wit (kennismakelaar Kennisrotonde)

16 april 2025

KR. 2345

Kort antwoord

Leerlingen presteren beter in goed geventileerde klaslokalen, bijvoorbeeld met CO_2-gestuurde ventilatie. Te hoge CO_2-concentraties hebben negatieve gevolgen voor leerprestaties en het aantal absenties. Bij CO_2-gestuurde ventilatie blijft de luchtkwaliteit automatisch op peil, wat de leerprestaties ten goede komt. Dit werkt beter dan natuurlijke ventilatie door een raam open te zetten.

Antwoord

Een goede luchtkwaliteit is van belang voor leerprestaties

Een goede luchtkwaliteit is van belang voor leerprestaties van leerlingen (Kennisrotonde 2021). Een belangrijk onderdeel van luchtkwaliteit is de concentratie CO_2**.** De CO_2-concentratie wordt gemeten in *parts per million (*PPM). Hierbij wordt 800 PPM gezien als een goede luchtkwaliteit.

Een te hoge concentratie CO_2 in de lucht heeft negatieve gevolgen voor het algemeen functioneren en kan leiden tot sufheid en hoofdpijn (Norbäck et al., 2013). Het heeft ook een negatief effect op het leervermogen. Een te hoge CO_2-concentratie in de klas hangt dan ook samen met slechtere leerprestaties en meer absenties. Dit blijkt uit een internationale overzichtsstudie van 20 veldstudies (Wargocki et al., 2020). Als de CO_2-concentratie daalt van 2100 naar 900 PPM, maken leerlingen schooltaken gemiddeld 12 procent sneller en daalt het aantal fouten met 2 procent. Dezelfde resultaten zijn gevonden in een Nederlandse veldstudie op 27 basisscholen. Leerlingen presteren slechter op gestandaardiseerde toetsen als er een hogere CO_2-concentratie in de klas is (Palacio et al., 2023).

CO_2-meters en ventilatie zijn van belang voor een goede luchtkwaliteit

Hoe hoog de CO_2-concentratie in de klas mag zijn is bepaald in wet- en regelgeving. Om te controleren dat de CO_2-concentratie niet te hoog wordt, kan gebruik worden gemaakt van CO_2-meters in de klas. Bij een te hoge concentratie, zijn er verschillende manieren om een ruimte te ventileren en zo de concentratie te verlagen. Als iemand een raam openzet spreken we van

natuurlijke ventilatie. Een andere manier is een mechanische ventilatie die automatisch wordt geactiveerd als de CO_2-concentratie te hoog dreigt te worden. Presteren leerlingen beter in klaslokalen als de school CO2-gestuurde ventilatie heeft?

CO_2-gestuurde ventilatie verbetert luchtkwaliteit en ondersteunt het leren

Meerdere onderzoeken laten zien dat een CO_2-gestuurd ventilatiesysteem effectief is om CO_2-concentraties in de klas te verlagen (Petersen et al., 2016; Rosbach et al, 2016; Wargocki et al., 2020). Een automatisch ventilatiesysteem in de klas hangt samen met betere luchtkwaliteit en betere leerprestaties dan in klaslokalen met natuurlijke ventilatie door het openen en sluiten van ramen) (Toftum et al., 2015). Een CO_2-meter moet wel op de juiste plek hangen voor een goed werkend ventilatiesysteem. Wat de optimale plek is hangt onder andere af van de wijze van ventileren en het aantal personen per m² (Pei et al., 2019).

Geraadpleegde bronnen

Kennisrotonde (2019). *Wat is de invloed van de fysieke leeromgeving op het leren van mbo-leerlingen? Verschilt deze invloed tussen leerlingen van verschillende niveaus binnen het mbo?* (KR. 572).
Kennisrotonde. (2021). *Wat is het effect van de inrichting van schoolgebouwen voor primair onderwijs op de ontwikkeling van leerlingen?* (KR.1161).
Norbäck, D., Nordström, K., & Zhao, Z. (2013). Carbon dioxide (CO 2) demand-controlled ventilation in university computer classrooms and possible effects on headache, fatigue and perceived indoor environment: an intervention study. *International archives of occupational and environmental health, 86*, 199-209.
Palacios, J., Eichholtz, P., Kok, N., & Duran, N. (2022). Indoor air quality and learning: evidence from a large field study in primary schools. *MIT Center for Real Estate Research Paper,* (22/13).
Pei, G., Rim, D., Schiavon, S., & Vannucci, M. (2019). Effect of sensor position on the performance of CO2-based demand controlled ventilation. *Energy and Buildings, 202*, 109358.
Petersen, S., Jensen, K. L., Pedersen, A. L. S., & Rasmussen, H. S. (2016). The effect of increased classroom ventilation rate indicated by reduced CO2 concentration on the performance of schoolwork by children. *Indoor Air, 26*(3), 366-379.
Rosbach, J., Krop, E., Vonk, M., Van Ginkel, J., Meliefste, K., Wind, S., Gehring, U., & Brunekreef, B. (2016). Classroom ventilation and indoor air quality - *Results from the FRESH intervention study. Indoor Air, 26*(4), 538-545.
Toftum, J., Kjeldsen, B. U., Wargocki, P., Menå, H. R., Hansen, E. M., & Clausen, G. (2015). Association between classroom ventilation mode and learning outcome in Danish schools. *Building and Environment, 92*, 494-503.
Wargocki, P., Porras-Salazar, J. A., Contreras-Espinoza, S., & Bahnfleth, W. (2020). The relationships between classroom air quality and children's performance in school. *Building and Environment, 173*, 106749.

Meer weten?

- Kennisrotonde (2021) Wat is het effect van de inrichting van schoolgebouwen voor primair onderwijs op de ontwikkeling van leerlingen?
- Kennisrotonde (2019) Wat is de invloed van de fysieke leeromgeving op het leren van mbo-leerlingen? Verschilt deze invloed tussen leerlingen van verschillende niveaus binnen het mbo?

Over deze vraag

Opgesteld door:	Alexander Krepel (antwoordspecialist) en Merel de Wit (kennismakelaar Kennisrotonde)
Vraagsteller:	Docent
Onderwijssector:	primair onderwijs, voortgezet onderwijs
Trefwoorden:	Luchtkwaliteit, ventilatie, CO_2, klaslokaal, schoolgebouw
Referentie:	Kennisrotonde. (2025). *Presteren leerlingen beter in klaslokalen met CO2-gestuurde ventilatie?* (KR. 2345)

Dit antwoord is gepubliceerd op Kennisrotonde.nl. De Kennisrotonde is samen met NCO en Onderwijskennis een dienst van het NRO.