

Garanderen luchtkwaliteit in schoolgebouwen

De luchtkwaliteit in klaslokalen is vaak slecht. Oorzaak is het ontbreken van kennis en deskundigheid. Ook beseft de gebruiker niet hoe ernstig de situatie in schoolgebouwen is en wat de gevolgen daarvan zijn. Alle kritische geluiden worden vaak afgedaan met de kreet 'zet het raam maar open'. Bewustwording creëren bij de gebruiker is onze eerste opdracht naast het aanbrengen van de juiste luchtbehandelingsinstallatie. Vooraf vastgestelde prestatie-eisen voor schone lucht en een eindcontrole op de geleverde prestatie, garanderen de luchtkwaliteit in klaslokalen.

Drs. P.P.M. (Peter) van Loon, Stichting Scholen van Morgen

De stichting Scholen van Morgen richt zich op de vraag hoe kinderen het beste leren en wat daarvoor nodig is. Het binnenmilieu in 80% van de klaslokalen in het PO (Primair Onderwijs) laat te wensen over, zo blijkt uit onderzoek (TNO). Het is (wetenschappelijk) aangetoond dat dit een ongunstige invloed heeft op de gezondheid en het leerproces. Kinderen krijgen vaak les in slecht geventileerde lokalen waar sprake is van te hoge CO₂-concentraties en te hoge temperaturen die niet te beheersen zijn. Dat leidt tot concentratieverlies en heeft zelfs tot gevolg dat leerlingen en leerkrachten letterlijk ziek worden van een slecht binnenmilieu. Gevolg hiervan is een hoger ziekteverzuim onder leerlingen en docenten evenals achterblijvende leerprestaties bij leerlingen.

De norm van 1.200 ppm voor een gezonde binnenluchtkwaliteit voor bestaande schoolgebouwen, dateert van 1984 (!). De norm voor nieuw te bouwen schoolgebouwen is in het Bouwbesluit van 2012 naar beneden bijgesteld naar 1.000 ppm. GGD en Arbodiensten gaan echter al uit van 800 ppm als gezondheidskundige toetswaarde (norm).

■ CO₂ ALS INDICATOR

Kooldioxide (CO₂) is een stof die in het lichaam wordt gevormd bij de verbranding van voedingsstoffen. Het geproduceerde CO₂ wordt uitgeademd. In een leslokaal met veel leerlingen en weinig ventilatie loopt het CO₂-gehalte snel op. Het CO₂-gehalte wordt weergegeven in parts per million (ppm); dit is het aantal liters CO₂ per miljoen liter lucht.

Het CO₂-gehalte van de buitenlucht bedraagt op de meeste plaatsen in Nederland ongeveer 350-400 ppm. Zodra een groep leerlingen het leslokaal binnenkomt, begint het CO₂-gehalte te stijgen, waarbij een verdubbeling van het CO₂-gehalte als normaal beschouwd mag worden. In klaslokalen worden echter waarden gemeten die gemiddeld 1.650 ppm bedragen en op piekmomenten zelfs oplopen tot 2.500-3.000 ppm (GGD Rotterdam-Rijnmond).

Mensen geven ook allerlei geurstoffen, stofdeeltjes en ziektekiemen af. De hoeveelheid daarvan loopt min of meer parallel aan de hoeveelheid CO₂ die uitgeademd wordt. CO₂ is ook een indicator voor de luchtkwaliteit met betrekking tot de aanwezigheid van fijnstof en allerlei vluchtige organische stoffen (VOS).

■ AL VELE JAREN ONDERZOEK

Professor David Wyon heeft al vele jaren onderzoek gedaan naar de luchtkwaliteit in schoollokalen. Hij stelt dat de investering in een goede luchtbehandelingsinstallatie de beste effecten biedt voor gezondheid en leerresultaten. Een dergelijke investering geeft een gegarandeerde verbetering van leerresultaten, in vergelijking met andere investeringen in het kader van onderwijsvernieuwing.

Uit onderzoek verricht in 2006 door prof. David P. Wyon, verbonden aan het International Centre for Indoor Environment and Energy van de Technische Universiteit in Denemarken, blijkt dat een slechte luchtkwaliteit zorgt voor een onverwacht grote en onaanvaardbare verslechtering van de gemiddelde prestaties bij kinderen met maar liefst 16-28%.

Zijn conclusie is dan ook dat het verbeteren van de werkomstandigheden voor kinderen en leerkrachten dringend een hoge prioriteit moet krijgen in het onderwijs. Er zijn maar weinig andere verbeteringen denkbaar, of het nu gaat om schoolgebouwen, onderwijsmethoden of lesboeken, die zulke grote, universele en gega-

randeerde verbeteringen kunnen opleveren. Hij pleit daarbij voor mechanische ventilatie met een minimale doorvoersnelheid van schone lucht van 1.200 m³/h om een gezonde binnenluchtkwaliteit van tussen de 800 en 1.000 ppm CO₂ te kunnen realiseren. Natuurlijke ventilatie door het openen van ramen is volgens prof. David P. Wyon geen adequate oplossing, omdat de slechte luchtkwaliteit niet wordt waargenomen en te weinig effect heeft op het voldoende reduceren van de CO₂ ppm-waarde.

■ BEWUSTWORDING

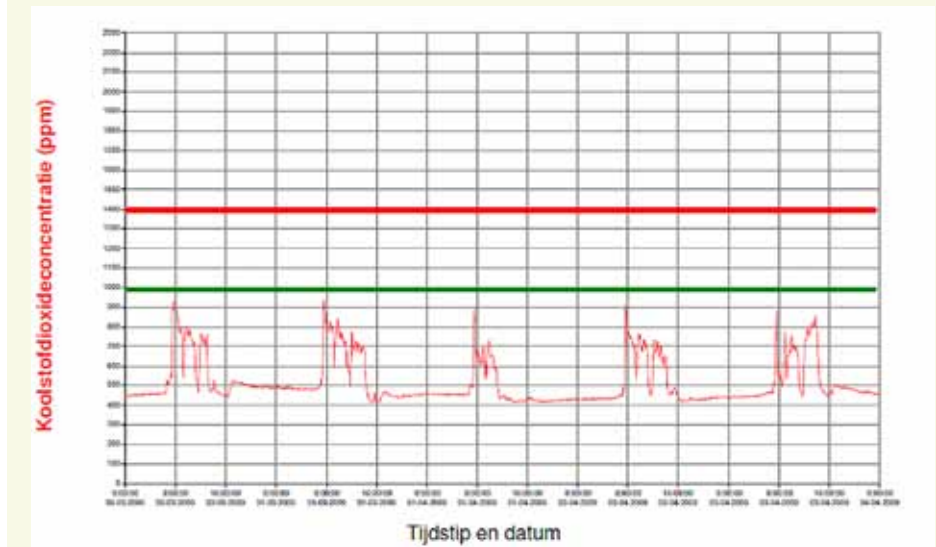
De afgelopen periode is er al veel gezegd en geschreven over de luchtkwaliteit in klaslokalen. Dit varieert van het ontkennen van enig probleem tot het bieden van een oplossing die bijdraagt aan een gezonde en frisse school. Mensen poneren vanuit een belang een stelling of verstrekken informatie, of deskundigen spreken elkaar tegen en gaan in debat. Niet in de laatste plaats is er de discussie wie er verantwoordelijk is en de kosten zou moeten dragen.

Voor het oplossen van dit hardnekkige probleem is dus bewustwording nodig. Kennis over het probleem en nog meer meten in klaslokalen leidt niet automatisch tot het oplossen van het probleem. Het is wel noodzakelijk voor het verkrijgen van kennis en inzicht en bewustwording als basis voor besluitvorming. De bewustwording begint bij de gebruiker van het klaslokaal die het probleem mogelijk niet onderkent. Ook schoolbesturen en gemeentebesturen hebben vaak niet de ernst van de situatie op het netvlies. Het gemis aan kennis draagt niet bij aan het nemen van de goede besluiten en het daadwerkelijk oplossen van het probleem.

Daar komt nog bij dat er geen duidelijk antwoord is te geven op de vraag wie er verantwoordelijk is voor een gezond binnenmilieu in schoolgebouwen en wie de rekening gaat betalen. Beide partijen komen daar vaak onderling niet uit, omdat er geen vergoeding beschikbaar is vanuit de rijksoverheid voor het voldoende oplossen van dit probleem. Dus als men zich al bewust is van het probleem van de slechte luchtkwaliteit, dan gebeurt er vaak nog steeds niets, omdat de rekening niet kan worden voldaan. Met als gevolg dat met enige regelmaat de kranten koppen 'Aanpak benauwde klaslokalen faalt' en 'Verslechtering ondanks maatregelen'.

■ PROEFOPSTELLING

Naar aanleiding van gezondheidsklachten heeft Stichting Openbaar Primair Onderwijs te Capelle aan den IJssel en Krimpen aan den IJssel (Opock), in samenwerking met de Sectie Medische Milieukunde van GGD Rotterdam-



-Figuur 1- Onderzoeksresultaat proefopstelling De Paperclip

Rijnmond, in een proefopstelling op OBS De Paperclip te Krimpen aan den IJssel metingen verricht naar de effecten op de CO₂ ppm-waarde in vier identieke lokalen. Twee lokalen waren voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem en twee lokalen kregen een strak schema voor optimale luchtverversing via natuurlijke ventilatie.

Het onderzoek van het schoolbestuur richtte zich op twee vragen:

- leidt een gedragsverandering bij leerkrachten en kinderen met betrekking tot natuurlijke ventilatie tot het terugdringen van de CO₂ ppm-waarde tot een acceptabel niveau?;
- kan met de aanschaf en installatie van een mechanisch luchtventilatiesysteem het probleem worden opgelost?

De GGD Rotterdam-Rijnmond heeft de situatie op De Paperclip onderzocht en begeleid. Voordat de ventilatiesystemen waren geplaatst steeg het CO₂-niveau tot boven de 3.000 ppm en was het CO₂-niveau in bijna 75% van de lestijd hoger dan de maximale streefwaarde van 1.000 ppm. Na plaatsing van de systemen bleef het CO₂-niveau onder de GGD-norm van 800 ppm. Maximaal 15% van de lestijd steeg het CO₂-niveau nog wel boven de 800 ppm, maar bleef dit in 100% van de lestijd onder de norm van 1.000 ppm.

De GGD heeft tevens vastgesteld dat alleen natuurlijke ventilatie niet leidde tot het gewenste resultaat. Ondanks een strak protocol voor natuurlijke ventilatie, waarbij de ramen in de klaslokalen een kwartier voor aanvang van de les en tijdens alle pauzes open gingen, was een acceptabele binnenluchtkwaliteit van 1.000 ppm niet haalbaar. Het leidde enkel op diverse momenten tot comfortverlies door tocht en koude. De meetresultaten van

de GGD Rotterdam-Rijnmond zijn een bevestiging van de resultaten uit het onderzoek van prof. David P. Wyon. Daarnaast bleek dat het geluidsniveau van de gebruikte ventilatie-unit voldoende laag is en niet door leerlingen en docenten als hinderlijk wordt ervaren. De gezondheidsklachten namen in de testperiode significant af.

■ BETERE LEERPRESTATIES

De lucht- en de lichtkwaliteit is bepalend voor een gezond binnenmilieu in scholen. Nu is slechts een gering aantal schoolbesturen en schooldirecties zich bewust van de correlatie tussen enerzijds een gezond binnenmilieu en anderzijds gezondheid, concentratievermogen, medicijnverbruik, infectiedruk, ziekteverzuim en leerprestaties. De binnenmilieuproblematiek op scholen wordt door overheid en politiek de afgelopen jaren erkend. Mede onder druk van diezelfde overheid moeten bestaande scholen in primair en voortgezet onderwijs een gezond binnenmilieu realiseren en derhalve voldoen aan de CO₂-grenswaarde ter voorkoming van gezondheidsschade en verbetering van de leerprestaties. Een verdere verlaging van de ppm-grenswaarde van 1.000 ppm naar 800 ppm (norm GGD en Arbo) verhoogt volgens wetenschappelijk onderzoek de leerprestaties met 15%.

■ ECONOMISCHE WINST

De economische winst die ontstaat door het verbeteren van de luchtkwaliteit bestaat uit de volgende kostenbesparende componenten:

-Energiekosten

Het installeren van een mechanisch ventilatiesysteem voorkomt dat men natuurlijk moet ventileren, waardoor voorkomen wordt dat er onnodig warmte- en energieverlies optreedt. Anders gezegd, er hoeft minder



voor de buitenlucht gestookt te worden. Een mechanisch ventilatiesysteem in combinatie met warmteterugwinning zorgt, mede met inachtneming van dit effect, voor een besparing op het gasverbruik van scholen van 40 tot 50%. Energiezuinige verlichting (lucht en licht bepalend voor een gezond binnenmilieu) leidt tot 80% minder elektriciteitsverbruik (verlichtingsdeel). Kortom, een gezond binnenmilieu leidt – naast de maatschappelijke winst in de vorm van betere leerprestaties – tevens tot een enorme besparing op de energiekosten van scholen.

-Ziekteverzuimkosten

In een onderwijsgebouw met een binnenklimaatprobleem ligt het ziekteverzuim aanzienlijk hoger dan in een school met goede ventilatievoorzieningen. De grootte van dit effect is 1 tot 2 procentpunt. In het onderwijs bedraagt het gemiddelde ziekteverzuim 6% (Nederland gemiddeld: 4,3%). Een verlaging met 1 tot 2 procentpunt betekent een besparing op de ziekteverzuimkosten van ruim 15 tot 30% (Vervangingsfonds).

-Medische kosten

Minder gezondheidsklachten leiden tot minder chronische ziekteverschijnselen en minder ziektegevoeligheid (infectiedruk). Minder gezondheidsklachten leiden dus tot minder kosten voor medische zorg en medicijngebruik.

■ SUBSIDIE

De oplossing voor een verbetering van het binnenmilieu in scholen wordt dus nog steeds gezocht in meer natuurlijk ventileren (ramen open zetten). Deze maatregel leidt echter tot (a) onvoldoende reductie van het CO₂-gehalte, (b) andere ongewenste problemen als hinderlijke luchtstromen (tocht), geluidsoverlast van buiten en onnodig warmteverlies en (c) tot een

hoger energiegebruik. Natuurlijke ventilatie voldoet dus niet als oplossing. Voldoende ventilatie kan alleen worden bewerkstelligd met een mechanisch luchttoevoer- en afvoersysteem.

Het Ministerie van OCW heeft in het kader van de crisismaatregelen een subsidie in het leven geroepen waarmee energiebesparende en ventilatie verbeterende maatregelen in PO/VO-scholen kunnen worden genomen. De subsidieregeling heeft betrekking op:

- verbetermaatregelen gericht op energiezuinigheid;
- verbetermaatregelen gericht op verbetering van luchtkwaliteit met warmteterugwinning;
- verbetermaatregelen gericht op energiezuinigheid en binnenmilieu door verlichting en zonwering.

Voor de verbetering van de luchtkwaliteit gaat de subsidieregeling uit van een mechanisch luchttoevoer- en afvoersysteem (ventilatiesysteem) met warmteterugwinning (WTW). De subsidieregeling stelt aan een dergelijk ventilatiesysteem de volgende eisen en voorwaarden:

- een maximale CO₂-waarde van 1.000 ppm in minimaal 95% van de gebruikstijd, dit in tegenstelling tot het destijds geldende Bouwbesluit waarin een grenswaarde van 1.200 ppm wordt gehanteerd;
- een ventilatiecapaciteit van het systeem van minimaal 750 m³ per uur voor een lokaal/ruimte geschikt voor circa 30 personen, overeenkomend met circa 25 m³/h/persoon;
- een minimaal rendement van de warmteterugwinning van 60%. De warmteterugwinning moet in de perioden buiten het stookseizoen automatisch uitgezet kunnen worden;

- een geluidsniveau in de lokalen ten gevolge van de installatie van maximaal 35 dB(A).

Gemeenten konden een aanvraag voor deze subsidie indienen voor een maximaal lumpsumbedrag gebaseerd op een bedrag van €23,66 per inwoner van 0 tot 20 jaar. De subsidieregeling gaat uit van 40% cofinanciering door de gemeenten of scholeninstanties zelf. Subsidieaanvragen dienden voor 31 december 2009 te worden ingediend, voorzien van een Energie en Binnenmilieu Advies (EBA) dat is uitgevoerd door een hiervoor gecertificeerde organisatie. De werkzaamheden dienden uiterlijk op 4 september 2011 te zijn uitgevoerd.

Er heeft geen gedegen evaluatie plaatsgevonden van de effecten van de regeling. Uit de contacten met de brancheorganisaties en door eigen waarneming is wel duidelijk geworden dat het in veel gevallen niet heeft geleid tot structurele verbetering van de luchtkwaliteit in klaslokalen. Sterker nog, het heeft in veel gevallen, onder tijdsdruk en gebrek aan kennis, geleid tot forse investeringen zonder resultaat. Bij de uitvoering van de subsidieregeling hebben zich de navolgende uitvoeringsproblemen voorgedaan:

- geen uniforme toewijzing van toegekende subsidies en middelen door Gemeenten, waardoor discriminatie tussen scholen plaatsvindt;
- als gevolg van het ontbreken van doorcentralisatie in het Primair Onderwijs gaan Gemeenten op de stoel van schoolbesturen en -directies zitten;
- er is een belangenconflict tussen de Gemeenten en scholen, omdat er een onderscheid is tussen de gebouweigenaar (Gemeente) en -gebruiker (school). De Gemeente heeft belang bij een zo laag mogelijke investering, terwijl de school belang heeft bij zo laag mogelijke exploitatiekosten;
- adviseurs en installateurs conformeren zich bij het technisch ontwerp van de installatie aan de minimale technische specificaties zoals aangeduid in de subsidieregeling en offereerden binnen het maximale subsidiebedrag van €7.500,-. Probleem hierbij is dat de subsidiecriteria niet overeenstemmen met de ontwerprichtlijnen in ISSO 89, 'Ontwerprichtlijnen voor binnenmilieu in scholen'. De in de subsidieregeling als minimale eis gestelde luchtverversingscapaciteit van 750 m³/h leidt echter slechts tot het voldoen aan het destijds geldende Bouwbesluit, namelijk 1.200 ppm. Het slechts hieraan voldoen lost het binnenmilieuprobleem niet op;
- controlemetingen achteraf vinden niet plaats.

CONCLUSIE

Samenvattend kan worden gesteld dat wetenschappelijk is aangetoond dat een gezond binnenmilieu leidt tot (1) minder gezondheidsklachten, ziekteverzuim, medische kosten en infectiedruk, en tot (2) betere concentratie en leerprestaties. Dit alles leidt tot aanzienlijke maatschappelijke en economische winst.

Als gevolg van het ontbreken van doordecentralisatie in het Primair Onderwijs hebben scholen budgettaire niet de mogelijkheid om zelfstandig deze investering te plegen. Als gemeenten meewerken (in geval van hun distributiefunctie in de subsidiecarrousel), sturen ze op een zo laag mogelijke investering en niet op 'levensduur kosten'.

Een financiële oplossing ligt binnen handbereik in de vorm van betrokkenheid van marktpartijen die een totaalconcept kunnen aanbieden. Het totaalconcept omvat het afdekken van de financiering van de investering en het beheer en onderhoud in de exploitatiefase. De lease- en servicetermijnen dienen wel door de exploitatiebegrotingen van de scholen gedragen te kunnen worden. De Rijksoverheid kan hier een rol in spelen door (1) de bekostigingsmethode aan te passen (doordecentralisatie) en (2)

de lumpsumbedragen eenmalig aan te passen/corrigeren en vervolgens te indexeren.

Kernvraag voor de politiek is wat het haar waard is om daadwerkelijk te investeren in 'Nederland Kennisland' dat begint bij de basis? Wat heeft de regering en de politiek ervoor over om te zorgen dat ruim 2,5 miljoen leerlingen en 220.000 leerkrachten in Nederland kunnen leren en werken in een gezond en fris schoollokaal? Tellen de euro's in dit opzicht zwaarder dan (1) het leveren van een bijdrage aan de gezondheid van en (2) het optimaal benutten van de capaciteiten van onze leerlingen en leerkrachten?

SLOT

Wat ook kan bijdragen aan het realiseren van een gezond binnenmilieu is het professioneel opdrachtgeverschap van het schoolbestuur. Dit houdt in dat er aan de voorkant duidelijke meetbare prestatieafspraken worden gemaakt met leveranciers. In de contracten worden deze prestatieafspraken vastgelegd. Contractueel wordt ook vastgelegd dat de prestatieafspraken onafhankelijk gemeten worden direct na oplevering en ook nog een jaar na oplevering. Bij het niet voldoen aan

de gemaakte prestatie-eisen is de leverancier verplicht, voor eigen rekening en met een boeteclausule, de installatie dusdanig aan te passen dat deze wel gaat voldoen aan de prestatieafspraken.

LITERATUUR

1. Wargocki, P. en Wyon, D.P., Effects of HVAC on student performance, oktober 2006, ASHRAE Journal
2. TNO-rapport, TNO Bouw en Ondergrond, Het effect van ventilatie op de cognitieve prestaties van leerlingen op een basisschool, 2 januari 2007
3. Rasenberg, F., Schoolfacilities, jaargang 28, nummer 9, april 2012, Wolters Uitgeverij BV
4. Rasenberg, F., Schoolfacilities, jaargang 29, nummer 1, september 2012, Wolters Uitgeverij BV
5. Rapport Gezondheidskundige toetswaarden voor ventilatie in scholen en kindercentra, LCM-standpunt, GGD Nederland, april 2006
6. <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/publicaties-frisse-scholen>

Profiteer nu van voordelige DoorFlow
Bij bestelling van een DoorFlow luchtgordijn krijgt u op alle uitvoeringen 35% korting op de bruto prijzen. Deze actie loopt tot 1 maart 2013. Kijk voor meer informatie op: www.biddle.nl.



Onderhoudsvriendelijk luchtgordijn



Nieuw bij model DoorFlow:

- ▶ Laagwatertemperatuur-batterij
- ▶ Toestelbreedte van 250 cm
- ▶ Voor deurhoogte tot 350 cm
- ▶ Cassette model
- ▶ Model Tourniquet voor draaideuren

scherp geprijsde Biddle kwaliteit



www.biddle.nl KLIMAATWERK

DUTCH BLOWER BEHEERST DE LUCHT



Wij bedenken, tekenen en bouwen luchtbehandelingsapparaten die precies dat doen wat nodig is.



U kunt rekenen op onze jarenlange ervaring in utiliteitsbouw, offshore en industrie.



Bedrijvenpark Twente 52
7602 KC Almelo
Tel. (0546) 57 64 00
Fax (0546) 57 27 82
www.dutch-blower.nl
info@dutch-blower.nl

DUTCH BLOWER

VERWARMEN • KOELEN • DROGEN • BEVOCHTIGEN • FILTEREN • ENERGIE TERUGWINNEN