

# EEN BETER BINNENMILIEU BEGINT BIJ DE BASIS(SCHOOL)!

Het heeft even geduurd, maar nu is het er: de kabinetsvisie op de kwaliteit van het binnenmilieu op basisscholen. In de afgelopen twee jaar is er in de media uitgebreid aandacht besteed aan de slechte kwaliteit van het binnenmilieu op basisscholen. Dit leidde tot kamervragen, die uitmondde in een aantal onderzoeken. De resultaten van deze onderzoeken bevestigen dat de kwaliteit van het binnenmilieu in basisscholen te wensen overlaat wat betreft de kwaliteit van de binnenlucht tijdens het stookseizoen, (stoort)geluid en de beheersbaarheid van de temperatuur in lokalen in de zomerperiode.



ir. Antoinette Brugman  
Landstra Bureau voor  
Bouwfysica

Dat nu ook het kabinet het noodzakelijk vindt om het binnenmilieu aan te pakken, is een belangrijke stap in de goede richting. Dit betekent namelijk dat er vanuit de overheid initiatieven genomen zullen worden om de huidige situatie te verbeteren. Het ligt voor de hand dat hierbij een belangrijke rol weggelegd kan zijn voor bouwfysici, maar er zijn ook andere partijen die hun expertise in de strijd werpen. Zo hebben een aantal leveranciers van ventilatiesystemen zich gebundeld in de stichting "Gezond leren? Beter ventileren!". Deze stichting heeft zich als doel gesteld om betrokkenen te informeren over het belang van ventilatie, de verschillende mogelijkheden op het gebied van ventilatiesystemen, en het herkennen en oplossen van ventilatieproblemen.

Wat is er nu nodig geweest om het kabinet ervan te overtuigen dat het verbeteren van het binnenmilieu op basisscholen hoog op de agenda moet komen te staan? Het antwoord (in de vorm van onderzoeken) op de vraag wat het effect is van het binnenklimaat op leerprestaties en gezondheid van leerlingen en docenten, gaf de noodzaak aan van een goed binnenklimaat. De hierop volgende inventarisatie van de kwaliteit van het binnenmilieu op basisscholen onderstreepte dat deze kwaliteit op Nederlandse scholen ver onder de maat is. Alvast vooruitlopend op mogelijke oplossingen, heeft het kabinet ook onderzoek laten uitvoeren naar CO<sub>2</sub>-gestuurde ventilatiesystemen en het effect van (ventilatie)gedragsverandering.

## LEERPRESTATIES

Heeft het verbeteren van het binnenklimaat inderdaad een aantoonbaar effect op de prestaties en de gezondheid van leerlingen en leraren? Dit is de eerste belangrijke vraag die het kabinet zich stelde. Als een beter binnenklimaat inderdaad tot betere prestaties en een vermindering van gezondheidsproblemen leidt, dan rechtvaardigt dit het steken van energie en geld in de verbetering van het binnenklimaat.

Er zijn twee onderzoeken uitgevoerd om dit te beoordelen: het eerste onderzoek was het onderzoek uitgevoerd door TNO naar de mogelijke relatie tussen ventilatie in



een klaslokaal en de cognitieve prestaties van leerlingen [1]. Hieruit bleek dat de prestaties voor taal- en rekenopdrachten in goed geventileerde lokalen aantoonbaar beter waren dan in gemiddeld geventileerde lokalen. Door de TU Delft is vervolgens een literatuuronderzoek uitgevoerd "Literatuurstudie scholen en kindercentra binnenmilieu, gezondheid en leerprestaties" [2]. Uit deze literatuurstudie bleek dat het onderzoek naar de gevolgen van slechte ventilatie en hoge CO<sub>2</sub>-concentraties op de gezondheid en leerprestaties nog in de kinderschoenen staan. Op basis van de beschikbare literatuur kunnen gezondheidsklachten nog niet zonder meer rechtstreeks worden toegeschreven aan het binnenmilieu op scholen. In de onderzochte literatuur zijn echter wel aanwijzingen gevonden dat beter ventileren bijdraagt aan verbeterde

leerprestaties, zoals ook gebleken is uit de studie van TNO.

Opvallend was dat in de beschouwde literatuur met name het effect van ventilatie is onderzocht, terwijl temperatuur, geluid, licht, akoestiek en spraakverstaanbaarheid nauwelijks aandacht krijgen. Verder bevestigt dit literatuuronderzoek dat de hoogte van de CO<sub>2</sub>-concentratie een goede maatstaf is voor kwaliteit van de binnenlucht. En dat het verminderen van het aantal kinderen per lokaal, het dragen van speciale schoolkleding en een intensieve schoonmaak zeer effectief zijn voor het verbeteren van het binnenmilieu.

### STAND VAN ZAKEN

Hoe staat het er nu voor met de kwaliteit van het binnenmilieu op scholen? In opdracht van onder andere het ministerie van VROM heeft Lichtveld Buis en Partners onderzoek gedaan naar de technische stand van zaken [3]. Zij hebben gekeken naar de luchtkwaliteit in het stookseizoen, stoorgeluid dat binnenkomt via de gevel of als gevolg van mechanische ventilatiesystemen en naar de beheersbaarheid van het klimaat in de zomerperiode.

De luchtkwaliteit in scholen zal verbeterd moeten worden. Uit het onderzoek blijkt dat in 88% van de leslokalen de CO<sub>2</sub>-concentratie gedurende gemiddeld 41% van de lestijd hoger is dan 1200 ppm. De oorzaak hiervan is deels technisch van aard: er wordt niet voldaan aan de technische eisen die gesteld worden aan nieuwbouw in het Bouwbesluit, met andere woorden er is onvoldoende ventilatiecapaciteit. Vaak wordt al bij oplevering van nieuwbouw of renovatie niet aan de eisen voldaan. Een andere oorzaak, die niet moet worden onderschat, is het onvoldoende benutten van de aanwezige ventilatiemogelijkheden. Dit geldt vooral voor natuurlijke ventilatiesystemen. Vaak worden te openen ramen in lokalen niet of onvoldoende geopend door tochtklachten of geluidhinder van buiten. Leerkrachten realiseren zich vaak te weinig wat de gevolgen zijn van een gebrek aan ventilatie. En als zij zich dit wel realiseren, dan beschikken zij meestal niet over voldoende kennis om in te kunnen schatten welke mogelijkheden er zijn om de situatie te verbeteren. Dit leidt vaak tot langdurige overschrijdingen van de CO<sub>2</sub>-concentratie van 1200 ppm.

Ook op het gebied van stoorgeluid kan het beter. In 47% van de leslokalen bedroeg het achtergrondgeluidniveau meer dan de normaliter gehanteerde grenswaarde van 35 dB(A), in 18% van de lokalen zelfs meer dan 40 dB(A). Voor ventilatiesystemen waarbij de ventilatie in zijn geheel of gedeeltelijk via de gevel plaatsvindt, is het geluid van buiten bepalend voor het achtergrondgeluidniveau. Uit het onderzoek blijkt dat bij scholen gebouwd na 1983 de geluidwering van de gevel vaak beperkt blijft tot gemiddeld 15 dB(A), terwijl dit op basis van de wettelijk eis ten minste 20 dB(A) had moeten zijn (met de ventilatievoorzieningen in een stand waarbij voldaan wordt aan de vereiste luchtverversing). Dit leidt in veel gevallen tot zoveel hinder, dat ventilatievoorzieningen vaak dichtgezet worden.

Wanneer de ventilatie deels of geheel met een mechanisch ventilatiesysteem tot stand komt, is het geluid van het ventilatiesysteem veelal bepalend. Hoewel er wel richtwaarden zijn (maximaal 35 dB(A) bij nominale capaciteit) is er momenteel nog geen wettelijke bovengrens voor het geluidsniveau van een mechanisch ventilatiesysteem.

De beheersbaarheid van de binnentemperaturen in de zomer is tenslotte ook matig. Na een kwalitatieve beoordeling van (voor het zomerklimaat) relevante kenmerken, bleek dat voor 62% van de leslokalen het binnenklimaat als minder goed beheersbaar kan worden gekwalificeerd.

### CO<sub>2</sub>-GESTUURDE VENTILATIE

Wat zou nu een goede oplossing kunnen zijn om de ventilatie en hiermee de luchtkwaliteit te verbeteren? Aangezien de CO<sub>2</sub>-concentratie een goede maatstaf blijkt te zijn voor de luchtkwaliteit, lijkt meer ventileren bij overschrijding van de grens van 1200 ppm een logische stap. Er is daarom door TNO onderzoek gedaan naar de luchtkwaliteit bij CO<sub>2</sub>-gestuurde ventilatiesystemen. Uit dit onderzoek [4] bleek dat een ventilatiesysteem dat afhankelijk van de CO<sub>2</sub>-concentratie wordt geregeld, inderdaad bijdraagt aan een verbetering van de binnenluchtkwaliteit.

CO<sub>2</sub>-gestuurde ventilatiesystemen lijken daarmee de ideale oplossing te vormen voor het probleem van de slechte binnenluchtkwaliteit. Maar er zit helaas toch een addertje onder het gras: de onderzochte ventilatiesystemen ►





veroorzaakt te veel geluidsoverlast. Dit is een probleem dat vaker optreedt bij mechanisch ventileren. Omdat bij CO<sub>2</sub>-gestuurde ventilatie de debieten (tijdelijk) veel hoger kunnen zijn, zal ook het geluidsniveau toenemen. In het ontwerp van het ventilatiesysteem moet hier specifiek aandacht aan worden besteed. De geluidsniveaus kunnen worden beperkt door het opstellen van de ventilatie-unit in een afgesloten ruimte met voldoende geluidsisolatie en door het bevestigen van de unit aan een relatief zware constructie (of door deze uit te voeren met een trillingsgeïsoleerde bevestiging). Verder kan worden gekozen voor een geluidsarme ventilator en kunnen er geluiddempers worden aangebracht. Ook de afmetingen van de ventilatiekanalen zijn van invloed op het geluidsniveau. Als kanalen te klein zijn, zijn hogere luchtsnelheden nodig die zullen leiden tot meer stromingsgeruis.

Het is belangrijk dat onderzocht wordt wat het minimale geluidsniveau is dat technisch en economisch haalbaar is voor een CO<sub>2</sub>-gestuurd ventilatiesysteem dat op maximaal vermogen ventileert. Dit bepaalt of het mogelijk is om met een CO<sub>2</sub>-gestuurd ventilatiesysteem te voldoen aan een te stellen grenswaarde voor het geluidsniveau. Voor een CO<sub>2</sub>-gestuurd ventilatiesysteem moet bovendien worden bepaald welk type regeling het meest geschikt is. Te veel schommelingen (pieken) in het debiet geven waarschijnlijk meer aanleiding tot klachten dan wanneer deze veranderingen van het debiet meer geleidelijk verlopen. Het doel van de regeling zou daarom niet alleen het bijsturen van de CO<sub>2</sub>-concentratie moeten zijn, maar ook het beperken van de geluidsoverlast.

### GEDRAGSVERANDERING

Het is niet altijd zo dat ingrijpende technische maatregelen nodig zijn om de situatie aanmerkelijk te verbeteren. Naast de technische aspecten is in vele gevallen het menselijk gedrag onbewust de remmende factor. Bij een inventarisatie van scholen door de GGD bleek dat bij 80% van de bezochte scholen de binnenlucht niet voldeed aan de advieswaarden van de GGD. De GGD heeft vervolgens een onderzoek uitgevoerd naar de sturing van gedragsverandering. In het onderzoek "Vooronderzoek methodiek, verbetering ventilatie basisscholen" [5] is gekeken naar de effecten van de toegepaste "ééndagsmethode". Bij deze methode wordt een bezoek gebracht aan een school, waarbij het binnenmilieu wordt beoordeeld. Er wordt vervolgens een zogenaamd advies-op-maat uitgebracht en de directie en de docenten van de school krijgen voorlichting over hoe zij de specifieke situatie op hun school kunnen verbeteren. Deze methode blijkt een zeer effectieve methode te zijn. Na afloop vindt de helft van de docenten dat ze adequater ventilatiegedrag hebben en is bij de meerderheid de bewustwording toegenomen. Door deze gedragsverandering verbetert het binnenmilieu van de school al zichtbaar: voor het bezoek van de GGD was de CO<sub>2</sub>-concentratie gedurende 36% van de lestijd hoger dan 1400 ppm, vier weken erna was dit gedaald naar 18%.

### CONCRETE ACTIES KABINET

De vraag is nu wat we van het kabinet kunnen verwachten aan concrete acties voor de komende periode. Het kabinet heeft zich tot doel gesteld om zich samen met schoolbesturen en gemeenten in te gaan zetten voor een beter binnenmilieu in basisscholen. Hiervoor zijn een aantal doelstellingen geformuleerd (zie kader).

In een brief van minister Cramer aan de Tweede Kamer worden de doelstellingen van het kabinet als volgt verwoord:

- Binnen een periode van 5 jaar is een bewustwordingsproject inclusief het bieden van handelingsperspectief voor alle basisscholen met natuurlijke ventilatie afgerond. Het bewustzijn onder leerkrachten en leerlingen is vergroot (elke school heeft een informatiepakket, een CO<sub>2</sub>-meter en een beknopt bouwtechnisch advies gekregen, waarbij tevens aandacht is voor de samenhang met energetische advisering). Concrete (basisschool)situaties waar de kwaliteit van het binnenmilieu is verbeterd, zullen omgevormd worden tot "best practices" waarin getoond wordt op welke wijze de problematiek is aangepakt. De ambitie is om in deze periode niet alleen bewustwording van het probleem te creëren maar ook de problematiek, zoveel als mogelijk is, voortvarend aan te pakken.
- Een maximaal geluidsniveau van ventilatievoorzieningen in het klaslokaal wordt in de voorschriften van het Bouwbesluit opgenomen. Binnen een periode van 15 jaar, zijnde de periode waarbinnen via de 'natuurlijke renovatiecyclus' aanpassingen worden verricht, is het achtergrondgeluid in elk schoollokaal niet hoger dan 35 dB(A), noch als gevolg van buitengeluid, noch als gevolg van het mechanische ventilatiesysteem.
- Binnen een periode van 15 jaar, zijnde de periode waarbinnen via de 'natuurlijke renovatiecyclus' aanpassingen worden verricht, voldoet de luchtverversing in elk lokaal aan het kwaliteitsniveau zoals dat thans in de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit is verwoord. Dit heeft als resultaat dat de voorzieningen zodanig zijn dat een maximale CO<sub>2</sub>-concentratie van 1200 ppm realiseerbaar is.
- Binnen een periode van 15 jaar, zijnde de periode waarbinnen via de 'natuurlijke renovatiecyclus' aanpassingen worden verricht, is de temperatuur in elk schoollokaal in de zomer beheersbaar.

Schoolbesturen en gemeenten spelen een belangrijke rol bij de verbetering van het binnenmilieu in basisscholen. Om verschillende praktische redenen is het echter niet mogelijk om hen wettelijk te verplichten de gewenste verbeteringen aan te laten brengen. Maar het kabinet kan wel zorgen voor een stimulans. Vanuit deze gedachte wordt er momenteel gewerkt aan een convenant, dat naar verwachting in het najaar van 2008 in werking zal gaan treden. In dit convenant zullen helder geformuleerde afspraken komen te staan op bestuurlijk niveau over de diverse rollen en taken van de verschillende actoren, zoals de gemeente (VNG) en de scholen van het primair onderwijs. Er zal nog worden uitgezocht of bijvoorbeeld ook architecten en installateurs betrokken kunnen worden bij dit convenant. Het kabinet wil er met het convenant voor zorgen dat op natuurlijke aanpassingsmomenten (bij het nemen van energiebesparingsmaatregelen, renovatie, aanpassingen of groot onderhoud) en bij nieuwbouw een beter binnenmilieu vanzelfsprekend op de agenda komt te staan bij gemeente en schoolbesturen.

Ook zal in het convenant worden opgenomen op welke manier de naleving van regelgeving en het toezicht op de uitvoering in het gehele bouwproces verbeterd kan worden. Dit is nodig om ervoor te zorgen dat bij oplevering van nieuwbouw en renovaties ook daadwerkelijk voldaan wordt aan de gestelde eisen in het bouwbesluit en het programma van eisen dat is opgesteld samen met de school. In het convenant zal worden benadrukt dat het belangrijk is om al in het beginstadium van het bouwproces competente adviseurs in te schakelen. Zij kunnen er namelijk op toezien dat het binnenmilieu voldoende aandacht krijgt.

Er zullen richtlijnen geformuleerd worden voor renovatie en nieuwbouw en er zal een toolkit komen met eenvoudig toe te passen oplossingen. Hierin zal een relatie worden gelegd met energiebesparing. Op deze manier wordt

aangesloten op het programma "Frisse Scholen" van SenterNovem. In het convenant zal tenslotte ook informatie worden opgenomen over de prestaties van mechanische ventilatiesystemen. Ter ondersteuning hiervan zal in het bouwbesluit worden opgenomen wat de bovengrens dient te zijn van het geluidsniveau van mechanische ventilatievoorzieningen. ▶



Om het convenant te ondersteunen, zullen de rijksoverheden de komende tijd een aantal initiatieven nemen. Zo zal advies worden ingewonnen bij de Gezondheidsraad over de risicofactoren voor het binnenmilieu op scholen. Daarnaast zal de expertise op het gebied van binnenmilieu verder worden uitgebreid en zal er extra aandacht worden besteed aan het bevorderen van de bewustwording op scholen.

Als extra stimulans heeft het ministerie van OCW aangegeven dat alle scholen in het primair onderwijs een eenmalige financiële bijdrage zullen krijgen voor verbetering van het binnenmilieu. Dit kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het doorvoeren van kleine bouwkundige aanpassingen of het aanschaffen van buitenzonwering. Het is te hopen dat deze stimuleringsregeling net dat kleine duwtje in de rug kan geven om serieus aan de slag te gaan met het verbeteren van het binnenmilieu. Voorwaarde is hierbij wel, dat zowel schoolbestuur en -directie als de gemeente zich actief opstellen. Dit is vooral belangrijk omdat de investeringskosten voor aanpassingen aan het schoolgebouw nog steeds voor rekening van de gemeente zijn, terwijl de lusten vooral ten gunste komen van de school. Zonder een ambitieuze gemeente, die bereid is verder te kijken dan alleen naar investeringskosten, zal het realiseren van grote veranderingen niet eenvoudig zijn.

#### UITDAGING

De concrete plannen van het kabinet om het binnenmilieu op scholen te verbeteren, bieden perspectief. Voor de bouwfysicus kan het een uitdaging zijn om met de middelen en de beperkingen die er zijn tot een zo optimaal mogelijk binnenklimaat te komen. Het is de kunst om alle aspecten evenwichtig mee te laten wegen: de beperkingen en mogelijkheden van het gebouw, de financiële middelen, het gewenste kwaliteitsniveau van de school en het

gedrag van de leerkrachten. En daarbij is het belangrijk om als technicus niet te snel voorbij te gaan aan dit menselijk gedrag. Het functioneren van een (ventilatie)systeem in de praktijk valt of staat met het gedrag van de gebruiker.

Wanneer het ventilatiegedrag moet worden veranderd, zal dit alleen lukken als hiervoor de juiste voorwaarden zijn geschapen. Op de school moeten de leraren beschikken over de juiste (ventilatie) voorzieningen én moeten zij over de vaardigheden beschikken om hier op een effectieve manier mee om te gaan. Voor de bouwfysicus zou dit kunnen betekenen dat het werk niet ophoudt bij het bedenken van een pasklaar technisch bouwfysisch ontwerp. Het zou heel goed kunnen dat de bouwfysicus ook de taak als voorlichter op zich gaat nemen, die de leerkrachten aangeeft welke faciliteiten er zijn en hen wegwijs maakt in het gebruik ervan. ■

#### BRONNEN

- ▶ [1] De Gids W.F., Van Oel C.J., Phaff J.C., Kalkman A., *Het effect van ventilatie op de cognitieve prestaties van leerlingen op een basisschool*, TNO Bouw en Ondergrond, 2007.
- ▶ [2] Meijer A., Hasselaar E., Snepvangers C.A.M., *Literatuurstudie scholen en kindercentra, binnenmilieu, gezondheid en leerprestaties*, TU Delft, onderzoeksinstituut OTB, 2007.
- ▶ [3] Versteeg H., *Onderzoek naar de kwaliteit van het binnenmilieu in basisscholen*, Lichtveld Buis en Partners in opdracht van ministeries VROM, SZ&W, VW&S en OCW, 2007.
- ▶ [4] *Onderzoek naar CO<sub>2</sub>-gestuurde ventilatiesystemen*, TNO 2007.
- ▶ [5] Wouters – Van Buggenum S., *Vooronderzoek methode, verbetering ventilatie basisscholen*, GGD, 2007.

