

Innovaties voor goed binnenmilieu: slim meten is beter weten

Technologische innovaties maken het mogelijk om veel beter inzicht te krijgen in de kwaliteit van het leefmilieu, zowel buiten als binnen, en zo bij te dragen aan een gezondere leefomgeving. Slim meten is niet alleen een technische innovatie maar ook een sociale: de nieuwe techniek maakt het veel beter mogelijk om burgers te betrekken bij het meten. GGD Haaglanden werkt daarom in toenemende mate samen met technologiepartners, zoals TNO in Delft, om de mogelijkheden die de techniek biedt in te zetten voor een gezonde leefomgeving in Haaglanden.

Wim van Doorn en Piet Jacobs

Nieuwe meettechnieken zoals 'smart sensors' maken het mogelijk om tegen lage kosten op veel plaatsen tegelijk te meten en daardoor meer gedetailleerde informatie over de milieukwaliteit te verkrijgen. Zo zijn er inmiddels goede en relatief goedkope sensoren beschikbaar voor ventilatie (CO₂), luchtvochtigheid, temperatuur, fijnstof, koolmonoxide en diverse andere verontreinigingen alsmede voor geluid.

Dit maakt het, beter dan tot dusver het geval was, mogelijk om (potentieel) ongezonde situaties in het alledaagse leefmilieu inzichtelijk te maken.

Die informatie kan gebruikt worden door beleidsmakers in ontwikkeling van (preventief) gezondheidsbeleid, en zal een grote rol spelen in de totstandkoming en implementatie van de nieuwe Omgevingswet op lokaal niveau.

Maar misschien wel de grootste gezondheidswinst en essentiële stap in verduurzaming van de samenleving is dat smart sensing het mogelijk maakt

om online (actuele) gegevens over milieukwaliteit te delen met alle betrokkenen: bewoners, overheid (toezicht en handhaving) en eigenaren/initiatiefnemers. Directe terugkoppeling van de metingen maakt het mogelijk om bijvoorbeeld in een café het geluidsniveau aan te passen of extra te ventileren.

Misschien wel de grootste gezondheidswinst en essentiële stap in verduurzaming van de samenleving is dat smart sensing het mogelijk maakt om online (actuele) gegevens over milieukwaliteit te delen met alle betrokkenen.

Technische én sociale innovatie: citizen science

Slim meten is dus niet alleen een technische innovatie maar ook een sociale: de nieuwe techniek maakt het immers veel beter mogelijk om burgers te betrekken bij het meten. Samen nadenken over de vraagstelling, de manier van onderzoek doen, het uitvoeren van de metingen, de data interpreteren en vervolgens acties in gang zetten om verbeteringen te bewerkstelligen: dat is citizen science.

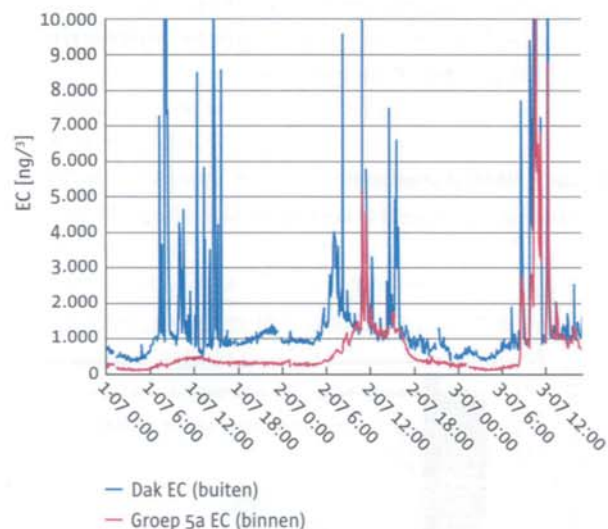
Voor een meer gezonde en duurzame maatschappij zijn niet alleen technische maar ook sociale innovaties nodig, zoals de omgang tussen burger en overheid (Van Doorn, 2018). Hiermee krijgen burgers zelf actief inzicht in de kwaliteit van hun eigen leefomgeving. Dit vergroot de bereidheid om ten behoeve van de eigen gezondheid en die van anderen gedrag te veranderen, waardoor de uitstoot van verontreiniging minder en dus de blootstelling kleiner wordt. Als ouders van jonge kinderen bijvoorbeeld zelf luchtkwaliteitsmetingen uitvoeren en zien dat het uitmaakt met welk vervoersmiddel en via welke route men de kinderen naar school brengt, zal er grotere bereidheid zijn om voor het gezondere alternatief te kiezen dan wanneer men alleen maar in de krant leest dat de luchtkwaliteit in de stad niet goed is.

Een andere belangrijke toepassing van de nieuwe smart sensors is dat het beter en goedkoper wordt om continu en gedurende langere termijn de werking van een ventilatiesysteem met luchtzuivering door metingen te volgen. Dankzij monitoringgegevens kan zonodig gericht en tijdig onderhoud gepleegd worden. Immers, de praktijk laat zien dat veel scholen een ventilatiesysteem hebben, dat weliswaar op de teken-tafel aan de (minimale) eisen van het Bouwbesluit voldeed, maar dat in de praktijk leidt tot een matig binnenklimaat (zie ook artikel Binnenmilieu op scholen op pagina 27). Veelal wordt het ventilatiesysteem alleen ontworpen op luchtverversingscapaciteit, zonder eisen te stellen aan temperatuurbeheersing en de concentratie schadelijke stoffen zoals fijnstof, roet en NO_2 . In de praktijk worden de Bouwbesluit-eisen van ventilatiesystemen vaak niet gehaald¹, zijn er beduidend meer leerlingen in een lokaal aanwezig dan in het ontwerp voorzien was en worden systemen niet goed onderhouden waardoor door vervuiling en defecten veel minder luchtverversing met frisse lucht plaatsvindt dan nodig is. Hierdoor ondervinden leerlingen en docenten gezondheidsklachten, zoals benauwdheid, hoofdpijn en verminderd concentratie-/leervermogen.

Luchtzuivering meten

GGD Haaglanden werkt samen met TNO op het gebied van gezond binnenmilieu. TNO doet onder meer onderzoeken naar de langetermijneffecten van luchtzuiveringssystemen, zoals op een school in Den Haag.² Deze basisschool ligt langs een drukke weg, en zonder goed luchtzuiveringssysteem zou er meer fijnstof, roet en andere luchtverontreiniging in de leslokalen aanwezig zijn. Figuur 1 toont de concentratie Elementair Carbon (roet) in de buitenlucht (blauwe lijn) en in het onderzochte klaslokaal (rode lijn). Op woensdag 1 juli waren de ramen gesloten, en zijn de concentraties van roet, gemeten als elementair koolstof, in het klaslokaal laag door de werking van het stoffilter. Op 2 en 3 juli werden de ramen van het klaslokaal geopend omdat de binnentemperatuur boven de 30°C was. Hierdoor werd de werking van het filter teniet gedaan en liepen de roetconcentraties op tot niveaus zoals in de buitenlucht.

Figuur 1. Haagse basisschool met F7 filters, op donderdag 2 en vrijdag 3 juli 2015 was met open ramen de concentratie Elementair Koolstof (EC) veel hoger dan op woensdag 1 juli met gesloten ramen.



Bron: TNO

Dit onderzoek laat zien dat luchtzuivering op een school groot effect heeft op de dieselroetconcentraties in het klaslokaal en wat het effect is als een docent toch (vanwege de warmte in de klas) het raam opent. Dit toont nog eens het belang van evidence based werken: meten is belangrijk!

Uit onderzoek van GGD Haaglanden blijkt dat in 80% van de scholen te hoge temperaturen optreden.¹ Een goed binnenklimaat vereist dus zowel aandacht voor luchtzuivering als voor temperatuurbediening. TNO voert daarom nu proeven uit naar slimme energiezuinige luchtzuiveringssystemen voor scholen, die niet alleen de verontreiniging wegvangen maar tevens zorgen voor voldoende koeling in de lokalen. Daarbij wordt de warmtewisselaar in een school-ventilatiesysteem (oorspronkelijk alleen bedoeld voor energiebesparing/warmte terugwinning in de winter) nu ook geschikt gemaakt voor koeling in de warmere maanden van het jaar.

Onderdeel van evidence based werken aan innovaties is om te kijken hoe gebruikers van een gebouw het binnenmilieu ervaren. Onderstaande figuren tonen de gebruikersbeleving van de leerlingen naar aanleiding van een interventie op een school.³ Dit onderzoek vond plaats met een CO₂ gestuurd ventilatiesysteem in een klaslokaal (Pilot) en in het naast gelegen lokaal zonder deze ingreep (Referentie) in relatie tot de gemeten CO₂ concentraties.

Figuur 2. Wekelijkse enquête:

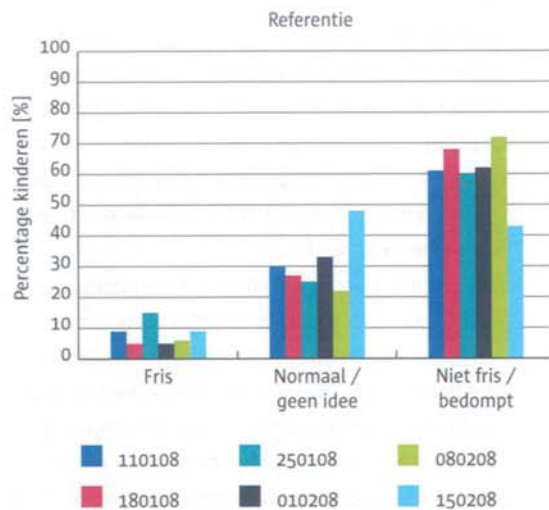
Wat vond je van de lucht in het lokaal?



Bron: TNO

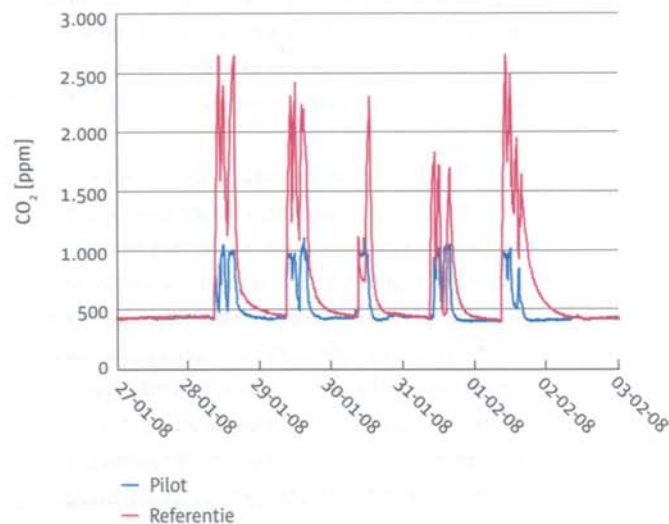
Figuur 3. Wekelijkse enquête:

Wat vond je van de lucht in het lokaal?



Bron: TNO

Figuur 4.



Bron: TNO

Bovenstaande figuren laten zien dat in het 'pilotlokaal' waar de interventie plaatsvond de luchtverversing veel beter was met veel lagere CO₂ concentraties en dat de leerlingen de lucht als veel beter beoordeelden ten opzichte van de referentie.

De ervaring in dit type innovatietrajecten laat zien dat het delen van informatie essentieel is om bewustwording, betrokkenheid en acceptatie van de betrokken bewoners te verkrijgen. De komende tijd zal GGD Haaglanden burgers in regio Haaglanden dan ook in toenemende mate betrekken bij de kwaliteit van hun leefomgeving. Dit gaat gebeuren door samen te meten en na te denken over verbeteringen in het leefmilieu via zogenaamde citizen science projecten.⁴

Slim meten: door burgers bij het meten te betrekken en door gebruik te maken van nieuwe technologie, zoals smart sensors.

Wilt u reageren op dit artikel?

Dan kunt u mailen naar de auteur(s)
of de redactie:

epibul@ggdhaaglanden.nl

OVER DE AUTEURS

Dhr. ir. W.J. van Doorn, Adviseur Milieu en Gezondheid
afdeling Leefomgeving GGD Haaglanden.

E-mail: wim.vandoorn@ggdhaaglanden.nl

Per 1 april: wvandoorn@ggd gelderland zuid.nl

Dhr. ir. P. Jacobs, onderzoeker binnenmilieu en
energiebesparing, TNO.

E-mail: piet.jacobs@tno.nl

REFERENTIES

- 1 Boers D en Mikkers J. **Onderzoek van mechanische ventilatiesystemen op basisscholen in de regio Haaglanden 2014**. GGD Haaglanden, aug. 2015.
- 2 Jacobs P, Weststrate H. en Duijzer J. **TNO rapport R11812, Prins Willem-Alexander school test F7 filters**. December 2015.
- 3 Jacobs P, Oeffelen ECM van, Knoll B. **Diffusive ceiling ventilation, a new concept for healthy and productive classrooms**. Indoor Air conferentie, Kopenhagen, 2008.
- 4 Doorn WJ van. **Citizen science: sense or non-sense, presentation World Lung Conference**. The Union, october 2018.