

# Nieuwe manier van ventileren

Compact, zelfdenkend, energiezuinig en grensverleggend. Die kwalificaties zijn van toepassing op Brainy: het nieuwe concept voor het binnenmilieu van Frans Rasenberg. Vuile warme lucht wordt zonder energieverlies afgevoerd. Een verwarmingsinstallatie en airco zijn overbodig. 'Na vijf jaar ontwikkelen en testen garanderen wij een comfortabel en gezond binnenmilieu.'

Tekst en beeld: Piet Scheerhoorn

Het slechte binnenmilieu in gebouwen is een hardnekkig probleem. Dat gaat ten koste van het welbevinden en de gezondheid van mensen, vertelt binnenmilieuwetenschapper Frans Rasenberg. "De traditionele ideeën volstaan niet meer. Wij hebben ventileren opnieuw uitgevonden en een nieuw, zeer energiezuinig concept ontwikkeld." Bij een temperatuur van ongeveer 19°C, een vochtigheid van 50 procent of hoger en een luchtverontreiniging met

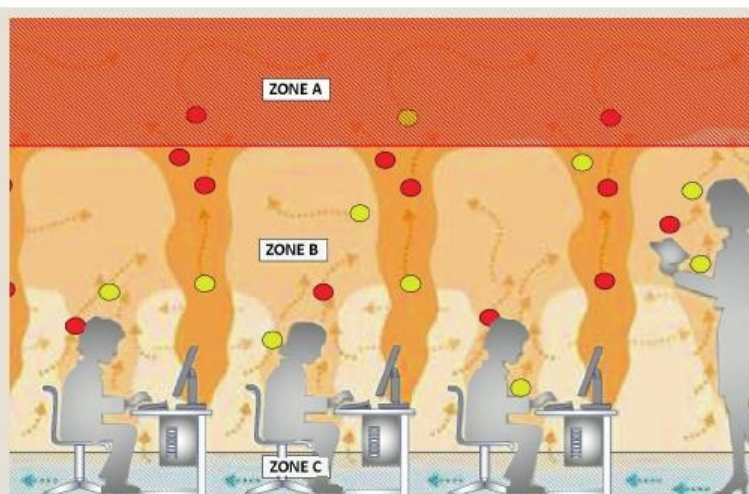
vluchtige stoffen lager dan 2 ppm (buitenlucht) voelen mensen zich prettig en comfortabel. Onder die condities kunnen schimmels zich niet ontwikkelen en is de kans klein dat virussen zich verspreiden. Het is een gezonde omgeving.

## Ademen vervuult de lucht

Waardoor vervuult de lucht in een ruimte? Ten eerste stijgt de temperatuur door de lichaamswarmte van de aanwezigen. Daardoor daalt de luchtvochtigheid. Door het ademen vervuult de lucht en neemt het CO<sub>2</sub>-niveau toe. Zeker in nieuwe en goed geïsoleerde gebouwen ontstaat in zeer korte tijd een onfris en te warme omgeving. Maar er gebeurt meer. De lucht in een ruimte is constant in beweging, ook zonder ventilatie. De afgegeven lichaamswarmte stijgt samen met de uitgedemde luchtverontreiniging langzaam naar het plafond. De eveneens uitgedemde CO<sub>2</sub> is zwaarder dan lucht. Die hoopt zich op net boven de vloer. Er zijn dan ook drie verschillende luchtzones te onderscheiden (zie kader).

## Ruimte effectief doorspoelen

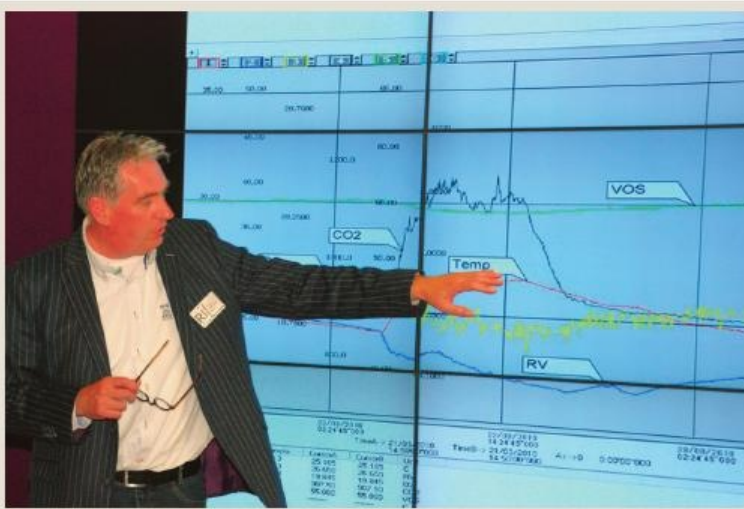
De beste manier om de luchtkwaliteit op peil te houden, is de ruimte te doorspoelen met verse schone lucht. Dat kan door een paar grote ramen tegenover elkaar open te zetten. Als het een klein beetje waait, is het binnen enkele minuten weer aangenaam. Maar dat kan alleen bij mooi weer. Het alternatief is een installatie, die wel aan enkele randvoorwaarden moet voldoen. Een ventilatiesysteem mag geen tocht veroorzaken door het inblazen van koele lucht. Er mag ook niet te hard worden geblazen en de installatie mag geen lawaai maken. Bij de meeste gangbare ventilatiesystemen wordt verse lucht bovenin de ruimte ingeblazen. Vuile lucht wordt via roosters in de muur of via het plafond afgevoerd naar de gang, waar het wordt afgezogen. Dat heet een



## Drie zones

Er zijn drie zones met lucht te onderscheiden:

- onderin een laag lucht (zone C) met een overschot aan CO<sub>2</sub>;
- middenin een zone (zone B) met relatief schone lucht;
- bovenin een laag extra warme en vervuilde lucht (zone A).



## Frans Rasenberg

Ir. Frans Rasenberg is als wetenschapper binnenmilieu verbonden aan de TU Delft. In opdracht van het ministerie van Economische Zaken en van internationale opdrachtgevers doet hij onderzoek naar het binnenklimaat op plaatsen waar schone lucht het belangrijkste is, zoals ziekenhuizen en de hightech industrie. In 2003 heeft hij voor het ministerie van Defensie een sensor ontwikkeld om de algehele luchtkwaliteit te meten. Bij de ontwikkeling van deze gasdetector is samengewerkt met het Amerikaanse NASA en het Nederlandse bedrijf Linde Gas Benelux. Het bijzondere aan de sensor is dat deze alle vormen van luchtvervuiling meet. De sensor van Rasenberg wordt wereldwijd beschouwd als de best werkende gasdetector.

verdringingssysteem. In de praktijk blijkt dit principe niet goed te werken. "Deze systemen blazen de warmte en de vervuiling bij het plafond terug de ruimte in", zegt Rasenberg. "Dat wil je niet. Het kost bovendien enorm veel energie om tegen de natuurlijke stijging van de lucht in te blazen. Ga maar na: als je tegen de wind in fietst, kost dat meer moeite dan met de wind mee."

### Horizontale glijbaan

Zijn concept maakt gebruik van de natuurlijke verdeling van lucht. Langs het plafond wordt over de volle breedte van de ruimte een continue horizontale luchtstroom gecreëerd. Daarmee wordt de vuile warme lucht afgevoerd. Die luchtstroom is een soort horizontale glijbaan, waarmee de langzaam opstijgende lucht van de aanwezigen zich vanzelf vermengt. "Doordat wij slim gebruikmaken van de opstijgende warmte, kost ventileren heel weinig energie", legt Rasenberg uit.

Het principe zorgt voor een effectieve doorspoeling van de hele ruimte. Door de temperatuur, vochtigheid en vervuiling te meten en meteen te reageren op de kleinste verstoringen, ontstaat een evenwicht. De temperatuur wordt beheerst door te variëren met de temperatuur van de

ingeblazen lucht. Er wordt gewerkt met heel lage luchtsnelheden (0,1 m/sec is vaak voldoende). Daardoor is er geen tocht en maakt het systeem geen lawaai.

### Verwarming of airco overbodig

Om goed te kunnen reageren op heel kleine variaties in temperatuur en luchtkwaliteit, is een nieuwe luchtbehandelingskast ontworpen. Die zit vol met nieuwe technieken. Vuile en warme lucht uit de ruimte wordt in de kast gefilterd, naar behoefte vermengd met verse buitenlucht en op temperatuur gebracht voordat de lucht opnieuw wordt ingeblazen.

Een verwarming of airco is bij dit systeem overbodig. In het koude seizoen zorgt een warmtepomp met een hoog rendement er in de luchtbehandelingskast voor dat de ingeblazen lucht wordt verwarmd. In de zomer werkt dezelfde warmtepomp andersom en wordt de ingeblazen lucht gekoeld. "Deze kast is een intelligente mengfabriek met allemaal interne kanalen, kleppen, filters en sensoren. Hij werkt volautomatisch en is zelfcorrigerend. Gebouwbeheerders hebben er geen omkijken naar."

### Gebouwgebruikers ontzorgen

Het concept is geschikt voor vrijwel ieder nieuw en bestaand gebouw. De ontwikkeling en het testen hebben ruim vijf jaar gekost. Het systeem, dat de naam Brainy heeft gekregen, is al geruime tijd in gebruik bij scholen en in een kantooromgeving. De ervaringen zijn veelbelovend. Kostentechnisch kan het concept concurreren met bestaande systemen. De luchtbehandelingskast is 30 procent goedkoper in aanschaf dan traditionele systemen met een vergelijkbare capaciteit. Door het lage energieverbruik is de terugverdientijd naar schatting vijf jaar. Uitgangspunt bij de ontwikkeling van de Brainy was het ontzorgen van de gebruikers van gebouwen. "Dat is uitstekend gelukt. Het systeem zorgt voor een aangenaam binnenklimaat, is zeer energiezuinig, werkt volledig automatisch en voldoet ruimschoots aan de eisen in het nieuwe Bouwbesluit", legt Rasenberg uit. "Mensen moeten zich kunnen focussen op hun werk, zonder last te hebben van een onprettige omgeving." ●