

Kennis over stof afgestoft



Afgelopen zomer waren in Kopenhagen een duizendtal wetenschappers bij elkaar om de ontwikkelingen in de kennis en kunde over binnenluchtkwaliteit te bespreken. Een aantal studies naar het lot van stofdeeltjes in kantoren geeft stof tot nadenken.

Tekst: Anton Duisterwinkel

Volgens de Werkgroep Infectie Preventie, de WIP, hoeven vloeren in ziekenhuizen niet gedesinfecteerd te worden – want stofdeeltjes die van de vloer opwerpen, komen toch niet hoger dan de knie. Wie daaraan twijfelde als hij weer eens een lading stof bovenop een kast aantrof en dacht: 'Dat stof moet toch ergens vandaan komen,' die heeft nu het wetenschappelijke bewijs in handen om het ongelijk van de WIP aan te tonen.

Twee bouwkundigen van de Universiteit van Texas, Rim en Novosalec, beschreven tijdens het symposium 'Indoor Air 2008' in Kopenhagen een aantal experimenten. Zij bepaalden de concentratie van stofdeeltjes ter hoogte van de voeten, borst, mond en boven het hoofd van een pop op een bureaustoel. Vervolgens bliezen ze stof in bij de voeten. Dan bleek ook de concentratie stof op de andere meetplekken toe te nemen – al was het maar met een paar procent. Dat werd anders toen ze de pop verwarmden op 37 graden Celsius om de zittende mens echt te simuleren. Want rondom de mens wordt de lucht verwarmd, stijgt op en sleept deeltjes naar boven. En wat bleek? Nu kwam tien procent van de ingespoten deeltjes tot boven het hoofd – met alle kans daarbij dat ze ingeademd worden of in open wonden terecht komen. Deze experimenten zijn gedaan met deeltjes van ruim drie micrometer, ruwweg de maat van bacteriën die in de lucht zweven.

Door de opwaartse stroming van warme lucht ontstaat ook de zwarte vlek boven een kaars (zelf de bron van de deeltjes) en wordt stof tot bovenop kasten vervoerd. Kantoren en ziekenhuizen staan vol met warmtebronnen zoals mensen, radiatoren, pc's en lampen. Zowel het ziekenhuispersoneel aan het bed als medische apparatuur rondom dat bed kan dus een stroom van lucht naar boven op gang brengen waarop stofdeeltjes naar de patiënt kunnen worden meegevoerd. Dit moet niet gelezen worden als een pleidooi voor minder personeel aan het bed, maar juist voor een betere schoonmaak van de vloeren.

Loopbewegingen

Nu kan men zich afvragen hoe stofdeeltjes eigenlijk in de lucht komen door het *lopen* van mensen. Het lijkt er immers op dat je de stofdeeltjes eerder vastdrukt door er op te gaan staan. Twee andere Amerikanen - al zou je dat niet aflezen aan hun namen: Higuchi en Kubota - hebben laten zien hoe het komt dat er wel degelijk stof opwervelt. Als de voet dichtbij de vloer komt, moet de lucht die er tussen zit daar weg. Dat gaat op het laatst met forse snelheden. En die luchtstroming blaast de deeltjes weg.

Maar nu komt de verrassing: bij het weer optillen van de schoen gebeurt precies hetzelfde. Er ontstaat dan een even sterke

luchtstroom richting de schoen, die opnieuw stofdeeltjes opwervelt. Opvallend is wel dat de meeste deeltjes middenin lijken weg te schieten, misschien omdat de lucht daar het hardst weggeblazen wordt in dit versimpelde – platte - model. Testen met een echte loopbewegingen verdienen de voorkeur, geven de auteurs zelf aan.

Natuurlijk maakt het uit hoe groot en zwaar de stofdeeltjes zijn en hoe hard men de voet neerzet, en weer optilt. Dat bleek uit het werk van weer een andere Amerikaan, Gomes. Hij verspreidde verschillende soorten stof op vloermaterialen en keek hoeveel er vanaf kwam bij een bepaalde luchtstroming. Het bleek dat deeltjes stofmijt-allergeen relatief slecht opwervelen. Allergeendeeltjes van de kat of de hond wervelen vier tot vijf maal zo veel op en zelfs de zware kwartsdeeltjes wervelen nog drie maal zo veel op als de mijtdeeltjes. De allergeendeeltjes van kat en hond zijn lichter, ruwer en langwerpiger: kennelijk heeft de luchtstroom daar meer vat op.

Tapijt

Gomes deed ook onderzoek naar de invloed van het vloertype. Een van de mythes daarbij is dat tapijt een soort filter zou zijn voor stofdeeltjes. Er zit weliswaar veel stof in, zegt men dan, maar dat komt er nauwelijks uit. De resultaten van Gomes laten zien dat deze theorie de vuilnisbak van de semiwetenschap in kan. Hij legde evenveel stof op tapijt en linoleum en zag vervolgens in talloze experimenten dat er *minder* stof van het linoleum wordt opgewerveld. Uit tapijt komt de dubbele hoeveelheid stof, en dat verschil is significant. Geen toeval dus, maar een feit. Overigens werkt tapijt wel degelijk als een filter, blijkt uit Deens onderzoek. Breng evenveel deeltjes *in de lucht* in kamers met tapijt of linoleum en het blijkt dat de deeltjesconcentratie veel sneller daalt in de kamer met tapijt. Op het ruwe oppervlak van tapijt blijven de deeltjes veel beter hangen. Het aantal deeltjes dat op tapijt neervalt in dezelfde tijd is ongeveer twee maal zo groot als dat op gips en zelfs tien maal zo groot als dat op glas.

Toch gaan de Denen niet zo ver dat ze tapijt aanraden voor astmapatiënten – die kiezen toch maar liever voor harde vloeroppervlakken, want die zijn veel beter reinigbaar. En bovendien komt daar minder stof vanaf, weten we nu uit het onderzoek van Gomes. Misschien is het wel een idee voor astmapatiënten om een ruwe wandbekleding te gebruiken – zomaar een wilde gedachte. Boeiende stof, nietwaar?

* Anton Duisterwinkel is wetenschapsjournalist te Delft