

door Hans van Maanen

Prof. dr. Bert Brunekreef, winnaar van de Dr. A.H. Heinekenprijs voor de Milieuwetenschappen 2008

# ‘De rijkste mensen wonen bij ons vaak aan de drukste wegen’

**De kwaliteit van de lucht kan al sinds de oliecrisis rekenen op de interesse van milieu-epidemioloog Bert Brunekreef (1953). Zowel binnen- als buitenshuis. Hij liet bijvoorbeeld zien dat de kans op astma flink toeneemt in vochtige huizen met schimmel. Maar het meest is zijn naam verbonden aan het onderzoek naar fijnstof, de belangrijkste vorm van luchtvervuiling die we nog hebben. Blootstelling daaraan kost meer dan alle verkeersongevallen in Nederland samen aan levensverwachting kosten. Over fijn, fijner en ultrafijn stof, het belang van groente en fruit en Europese regels die vast nog strenger gaan worden.**

‘Eigenlijk dacht iedereen begin jaren tachtig dat we het probleem van de luchtverontreiniging wel de baas waren. Zeker wat de buitenlucht betreft: er waren veel maatregelen genomen om de uitstoot van bijvoorbeeld fabrieken en het verkeer terug te dringen. Verontreiniging door lood – daar ben ikzelf nog op gepromoveerd – leek wel onder controle na het verwijderen van lood uit de benzine in het midden van de jaren tachtig. Ook de uitstoot van koolmonoxide, roet en zwaveloxiden was sterk afgenomen. Het enige probleem leek nog de zomersmog en de ozon.’

‘Toch bleek uit nieuwe studies dat er wel degelijk nog gezondheidsschade door luchtverontreiniging optrad. Voor een belangrijke kentering zorgde onderzoek naar

‘Wij hebben toen een studie gedaan in het IJmond-gebied, en daaruit bleek een duidelijk verband tussen de blootstelling aan fijnstof en zwavel in de lucht en de longfunctie van schoolkinderen. De verslechtering van de longfunctie was wel van voorbijgaande aard, maar kwam toch in zekere zin als een verrassing. De Amerikaanse milieudienst, de EPA, was trouwens erg geïnteresseerd in ons onderzoek, want die waren net bezig normen op te stellen voor de uitstoot van fijnstof.’

## binnenstebuiten

‘Wat ook belangrijk was voor het inzicht dat luchtverontreiniging schadelijker was dan aangenomen, was de Six Cities Study van Frank Speizer, die in Amerikaanse steden de langetermijneffecten van blootstelling aan fijnstof had gemeten. Daaruit bleek vrij stellig dat er een verband bestond tussen blootstelling aan kleine stofdeeltjes en sterfte. Er kwam veel kritiek op dat onderzoek, niet alleen van de industrie, maar ook van onderzoekers. Je meet toch betrekkelijk geringe effecten, dus het moet methodologisch allemaal goed in elkaar steken. Dat onderzoek is toen meermalen binnenstebuiten gekeerd en beoordeeld en tegen het licht gehouden, maar uiteindelijk zijn de conclusies wel overeind gebleven en in vervolgonderzoek bevestigd.’

## Het enige probleem leek nog de zomersmog en de ozon

aanleiding van ernstige verontreiniging begin 1985. Het was een koude winter, heel Europa was bedekt met een pak sneeuw, en uit Oost-Europa kwam toen een pakket sterk vervuilde lucht onze kant op drijven. Meestal raakt zo'n pakket wel verdund doordat deeltjes zich aan de grond en aan gebouwen hechten, en door uitwisselingen met andere luchtlagen, maar deze bel kwam betrekkelijk onverdund naar het Roergebied en Nederland.’

‘We gaan er op het ogenblik van uit dat, heel ruwweg, langdurige blootstelling aan fijnstof in ons land je een jaar aan levensverwachting kost. Dat lijkt niet zoveel, of je nu 83 of 82 wordt, maar het is epidemiologisch gezien een flinke post. Het is, als je het terugrekent, meer dan alle verkeersongevallen in Nederland samen aan levensverwachting kosten.’

## Uit Oost-Europa kwam een pakket sterk vervuilde lucht onze kant op drijven

‘Maar nogmaals, het is een interessant maar lastig karwei. Er spelen allerlei zaken mee waarmee je rekening moet houden. Mensen die onder de rook van een fabriek of in de buurt van een drukke snelweg wonen, zijn niet altijd de rijksten, en we weten dat mensen met een lager inkomen en een lagere scholing hoe dan ook minder lang leven dan mensen met een hoog inkomen en meer scholing. Er wordt ook meer gerookt onder laag-opgeleiden, dus dat effect moet je ook uitschakelen. Ze eten ook minder groente en fruit, en die zouden door hun antioxidant werking de schade door stof wel eens kunnen beperken – dat verband zijn we trouwens op het ogenblik in een paar grote studies aan het onderzoeken.’

‘Wat die verkeersoverlast betreft, is Nederland wel heel interessant, want bij ons wonen juist de rijksten in de stad vaak aan de drukste wegen: de mooie grote huizen werden in de negentiende eeuw aan mooie brede straten gebouwd, en die brede straten zijn inmiddels verkeersaders geworden. In Noord-Amerika zie je juist dat de rijken de stad uit, naar de *suburbs* zijn gegaan. Een paar jaar geleden hebben we, samen met de Universiteit Maastricht, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu en TNO, mooi kunnen aantonen dat het echt het wonen aan verkeersaders is die de fijnstofschaade bepaalt.’

### opwaaiend stof

‘Lastig is ook, dat je als onderzoeker tegen een steeds wisselende achtergrond werkt met steeds voortschrijdend inzicht. Ik denk bijvoorbeeld dat we in feite een onderscheid moeten maken naar gelang de grootte van de stofdeeltjes waar we het over hebben. Tot voor kort heette alles kleiner dan tien micrometer ‘fijnstof’, maar dat liep uiteen van opwaaiend stof en zeezout tot druppels zwavelzuur in de atmosfeer.’

‘Een micrometer is een duizendste millimeter, dat is zeg maar de breedte van de putjes in een cd, allang niet meer met het blote oog zichtbaar. Bij fijnstof, zo ziet het er de laatste tijd naar uit, hebben we met drie verschillende fenomenen te maken, die alledrie hun eigen beleid vereisen. Je hebt relatief grote deeltjes, kleiner dan tien micrometer maar groter dan twee en een halve micrometer, die veroorzaken vooral problemen onder het strottenhoofd, in de luchtwegen, dus ademhalingsproblemen. Dan heb je de deeltjes tussen twee en een halve micrometer en een tiende micrometer, dat zijn onder andere sulfaten en nitraten en andere deeltjes die vrijkomen bij verbrandingsprocessen. En ten slotte blijken we ons ook nog zorgen te moeten maken om ‘ultrafijn’ stof, kleiner dan een tiende micrometer – dan zitten we op het niveau van de nano-deeltjes, de wat grotere moleculen, roetdeeltjes en de druppeltjes zwavelzuur die vroeger alleen interessant waren als condensatiekern voor wolken.’

## De normen zijn onder president Bush zelfs nog wat strakker geworden

‘Het gemotoriseerd verkeer is momenteel de belangrijkste bron van ultrafijn stof in de lucht. Die deeltjes zijn buitengewoon klein, maar ook buitengewoon talrijk, en ze kunnen doordringen tot in de longblaasjes, waar macrofagen ze maar moeten zien op te ruimen. Bij drukke verkeersaders vinden we tot wel een miljoen van die nano-deeltjes per kubieke centimeter lucht, en dat komt overeen met een stuk of honderd deeltjes per longblaasje per dag.’

Bert Brunekreef studeerde milieuhygiëne aan de universiteit van Wageningen. Hij specialiseerde zich in luchtvervuiling en milieu en gezondheid, en vertrok na zijn promotie voor een jaar naar de Harvard School of Public Health. Sinds 1993 is Brunekreef hoogleraar milieu-epidemiologie in Wageningen, en vanaf 2000 in Utrecht. Aan de Universiteit van Utrecht zette hij in 2005 het Institute for Risk Assessment Sciences op, waarvan hij zelf nog steeds directeur is. Brunekreef kreeg onder meer de Goldsmith Award toegekend van de International Society of Environmental Epidemiology, en de European Lung Foundation Award. Eerder dit jaar ontving hij een eredoctoraat van de universiteit van Leuven.

Daarom zouden fruit en groente zo belangrijk kunnen zijn: die nanodeeltjes leveren oxidatieve stress op.'

'Voor het beleid is het probleem dat ultrafijn stof zo klein is dat de meetapparatuur buitengewoon duur is en het opzetten van een meetnet dus vrijwel ondoenlijk. Daardoor kun je moeilijk grootschalig onderzoek uitvoeren naar de gevolgen van blootstelling, en is het ook lastig om normen op te stellen die dan weer door metingen moeten worden bewaakt. Uit al het onderzoek dat tot nu

toe is uitgevoerd, is niet gebleken dat er een specifieke bron van fijnstof verantwoordelijk is voor de optredende schade. Het lijkt dus voorlopig het beste alle bronnen van fijnstof aan te pakken en alle luchtverontreiniging over de hele breedte omlaag te brengen.'

'En ten slotte, de wetenschap schrijdt voort. Allerlei verbanden die we in het verleden hebben vastgesteld, hoeven niet eeuwig te blijven gelden. Wat in 1990 gold, geldt in 2010 misschien niet meer. Vandaar ook dat we nu



Bert Brunekreef  
foto Jussi Puikkonen

in Europa een grote overkoepelende studie hebben opgezet waarin zo'n dertig onderzoeken onder verschillende bevolkingsgroepen bij elkaar worden gezet. Dat moet in 2012, dus over vier jaar klaar zijn – net op tijd voor de herziening van de Europese regelgeving op dit terrein, die staat voor 2013 gepland.'

### commotie

'De discussie over fijnstof is in Nederland een paar jaar geleden vooral opgeblazen door die Europese regelgeving. Of tenminste, doordat Nederland zich vanaf dat moment moest gaan houden aan de Europese regels. Toen bleken we op sommige gebieden niet aan de regels te kunnen voldoen, en dat leidde tot veel commotie. Terwijl in feite die regels er al een jaar of tien aan zaten te komen. In de

## We hebben meer auto's per vierkante kilometer dan andere landen

meest recente Europese afspraken zijn de regels iets versoepeld, mede door druk van de Nederlandse overheid. Puur wetenschappelijk zouden ze wel wat strenger hebben gekund. De normen in de Verenigde Staten zijn beduidend strenger, en zijn onder president Bush zelfs nog wat strakker geworden – terwijl die man toch niet bekend staat als progressief op dit terrein.'

'De problemen die Nederland heeft met de Europese normen liggen deels aan onze bijzondere omstandigheden. Nederland is nu eenmaal een dichtbevolkt gebied, en we hebben meer auto's per vierkante kilometer dan andere landen. In feite is de kaart van de luchtverontreiniging in Europa een kaart van de bevolkingsdichtheid. Daardoor is luchtverontreiniging in ons land sneller een probleem, dus moeten we soms meer doen dan de buurman, en halen we desondanks de normen niet altijd.'

### te soepel

'Nogmaals, als je er als epidemioloog naar kijkt, zijn de Europese normen eigenlijk te soepel. Bij schadelijke stoffen is de norm meestal zo laag dat je, zelfs als je er flink overheen gaat, weinig risico loopt. Bij luchtverontreiniging is de norm zo hoog dat je, zelfs als je die norm haalt, nog gezondheidsschade zult hebben. Wat toegestaan is, ligt dicht bij wat schadelijk is. Het kan haast niet anders of de

Europese normen worden in 2013 strenger dan ze nu zijn. De consequenties daarvan zullen we moeten aanvaarden.'

'Aan de andere kant, normen zijn geen wetenschap. Wij geven zo betrouwbaar mogelijk aan wat er te ver-

## De normen in de VS zijn beduidend strenger

wachten valt aan gezondheidsschade bij allerlei blootstelling – en aan gezondheidswinst bij allerlei maatregelen – maar er spelen uiteraard meer belangen. Het is net als met die verkeersaders: toen we dat onderzoek presenteerden, vroegen ook veel mensen aan mij of ze nu niet beter konden verhuizen. Ik antwoordde altijd dat fijnstof niet het enige is wat telt in woongenot: andere zaken, zoals een groot huis, wonen in het centrum, spelen ook een rol. En als je verhuist ben je nog niet verlost van de relatief hoge achtergrondconcentraties in ons land. Dat neemt natuurlijk niet weg dat het bepaald onverstandig is om nieuwe scholen en huizen vlakbij drukke snelwegen te bouwen zoals nu op diverse plaatsen in ons land het geval is.'

### benzinemotoren

'Zo is het ook op maatschappelijk niveau. Veel fijnstof komt nu van verbranding, door benzinemotoren, door dieselmotoren, door energieopwekking en wat niet al. Met al die opgewekte energie doen we ook van alles dat juist goed is voor onze gezondheid, zoals het verwarmen van onze huizen. Het gaat steeds om een integrale afweging. Normen en beleid zijn dus het resultaat van afwegingen, en daar is niets mis mee, integendeel. Verschillende groepen met verschillende belangen – die soms heel ergens anders liggen dan op het terrein van de volksgezondheid – bemoeien zich ermee. Als uiteindelijk de rationele argumenten maar prevaleren, dat is wel belangrijk.'