

# Domweg gelukkig naast A2

## Familie krijgt na 58 jaar eindelijk bescherming tegen lawaai

**NIUWEGEIN • Niemand rookt, maar toch is de vitrage na een paar weken - letterlijk - roetzwart. De families Van Rooij en Van der Heide wonen pal naast de A2, zónder geluidswal.**

**TON VOERMANS**

Onbewust wordt er luider gesproken. Op 70 meter van het huis aan de Reinesteijneweg liggen de zesbaans A2 en de verbindingslus van knooppunt Oudenrijn. De A12 is 200 meter verderop. „Het is rustig,” zegt Elly van Rooij, „moet je tijdens de spits komen.” „Toen we het huis in 1958 kochten,” kon je de auto's met gemak tellen. De A2 was een tweebaansweg. Oudenrijn een kruispunt,” zegt haar vader Nico van der Heide. Moeder Leni herinnert zich dat er weleens mensen stopten om langs de weg gezellig te picknicken. Een halve eeuw later produceren de 130.000 auto's die



Elly van Rooij voor haar huis met achter haar de A2. FOTO SHODY CAREMAN

per dag langskomen een industrieel lawaai met bijhorende luchtvervuiling. „Als het mistig is, blijft de viezigheid hangen en stinkt het vreselijk,” zegt Leni (71). Man Nico (77) heeft bronchitis. Leni lijdt aan astma. Drie van Elly's vier kinderen zijn astmatisch en lopen met inhalators. „Komt het van de A2? Dat kun

je nooit bewijzen,” weet Nico.

Alleen 's zomers is het een paar weken stil voor de familie. „Dan gaan we naar Noorwegen,” zegt Elly. „Daar hoor je he-le-maal niets. Zo vreemd, de eerste nachten slapen we zelfs slecht. De kinderen wilden vorig jaar naar Italië, maar de huisarts raadde het af. Te druk voor

ons. Teveel herrie.” Twee jaar geleden schreef Elly een brief aan de gemeente. „Ik zag toen in de krant dat Rijnenburg, aan de andere kant van de A2, een geluidwal krijgt. Dat betekent dat het geluid daar weerkaatst en hierheen komt. Over ons had niemand het.”

Er bleek een plan voor een geluidwal in een lade te liggen. Rijkswaterstaat en de gemeente waren het niet eens over de kosten en dus gebeurde er niets. Nu is er bijna overeenstemming. Elly en haar ouders krijgen een 7 meter hoge geluidwal met daarop nog eens 3,5 meter geluidscherm voor de deur. Najaar 2010 begint de aanleg. Achteraf vindt de 48-jarige Nieuwegeinse het naïef dat ze niet eerder actie ondernam. De plannen voor de nieuwe ringweg volgt ze nu op de voet. „Want als de A12 wordt verbreed, krijgen wij daar last van.”

Ondanks alles, wil Elly niet verhuizen. „Het klinkt gek, maar mijn vader heeft dit huis met z'n eigen handen gebouwd. Deze plek heeft een grote emotionele waarde.”

# 'Sluit onze straat in spits'

## Bewoners Nedereindseweg zijn sluipeverkeer meer dan zat

**NIUWEGEIN • „Een buurman verderop heeft de ventilatieroosters in zijn raam dichtgekit tegen de herrie,” zegt Olga Hansen. Op enkele tientallen meters van haar huis raast het sluipeverkeer langs haar woning naar de Nedereindseweg.**

**TON VOERMANS**

Een groep bewoners in de buurt van de Nedereindseweg is de sluipeverkeer zo beu dat zij de gemeente drastische maatregelen vraagt: een roadblock om de weg in de spitsuren af te sluiten. De route langs de Heemraadsweide en de Nedereindseweg is voor honderden automobilisten een sluipe route via de polder Rijnenburg van en naar de A12. Het zijn niet alleen Nieuwegeinse die via de polder de stad verlaten, of mensen die in Nieuwegein werken die filevrij de stad inrijden. Er is een groep automobilisten die bij file bij Nieuwegein de A2 verlaten om via de Nedereindseweg knooppunt Oudenrijn te



Sluipeverkeer over de Nedereindseweg dat via het tunneltje onder de A2 de files mijdt. FOTO HANS GEERLINGS

is. Voor ons als bewoners betekent dit nogal wat, de overlast die er al is van de A2 wordt versterkt door de overlast op de Nedereindseweg. Er is veel geluidsoverlast en de CO<sub>2</sub>-uitstoot die al groot is wordt nog verder vergroot,” schrijft een groep van 36 omwonenden in een brief aan de gemeenteraad.

„Wij slapen met de ramen dicht,” zegt Hansen. „In de tien jaar dat wij hier wonen is het zeker drie keer zo druk geworden.” Om 6 uur 's ochtends begint de herrie al, vooral bij regen en dus files op de A2 en A12 is het druk op de sluipe route. De grote vrees is dat de bouw van de nieuwe woonwijk Rijnenburg voor nog

meer verkeer zal zorgen. Buurmeente Utrecht wil daar 7000 vindingen bouwen. Ontsluiting vooral via de bestaande wegen. De commissie ruimtelijke ordening praat 4 november over het verzoek van de bewoners. De straat heeft al verkeersdrempels en een maximumsnelheid van 30 km per uur.



De Zwanenburgstraat is een 30 kilometerzone, maar het verkeer rijdt er veel harder. Toch wil de gemeente Nieuwegein geen obstakels of hogere drempels. FOTO ROBERT OOSTERBROEK

# Geen hoge drempels, geen versmallingen in Zwanenburgstraat en het mag niets kosten

**NIUWEGEIN • De gemeente Nieuwegein wil geen obstakels of hogere drempels in de Zwanenburgstraat en er toch voor zorgen dat het verkeer zich houdt aan de maximumsnelheid van 30 kilometer per uur.**

**TON VOERMANS**

Bewoners, onder aanvoering van Ton de Mol, voeren al jaren actie tegen het drukke verkeer in de straat. Volgens De Mol kan het verkeer er wel verdubbelen door de aanzuigende werking van de nieuwe binnenstad. „En wij maar fijnstof happen

door al dat busverkeer. Wij willen goede oversteekplaatsen bij het winkelcentrum, want de mensen worden er nu van de sokken gereden. De stoepen moeten breder, zodat de wegen smaller worden.”

De gemeente zegt dat de Zwanenburgstraat ruim is voor een 30 kilometerweg. Drempels en plateaus zijn zo gloeiend dat een fikse snelheid mogelijk is. Sommige automobilisten rijden inderdaad te hard, constateert de gemeente.

Nieuwegein heeft de bewoners van de Zwanenburgstraat uitgenodigd om te horen of iedereen het verkeer in de straat als een probleem ziet. Donderdag 24 en woensdag 30 september zijn er bijeenkomsten in buurthuis Kerkveld over het verkeersprobleem. Ook vervoerder

Connexxion en vertegenwoordigers van de hulpdiensten zijn aanwezig.

Tijdens de eerste sessie komt gemeente met een aantal voorstellen en kunnen bewoners ideeën aandragen. Vervolgens worden die uitgewerkt en tijdens de tweede bijeenkomst in het buurthuis kan er een keuze worden gemaakt.

De gemeente Nieuwegein streeft ernaar om een oplossing te bieden die niet alleen de bewoners maar ook de busvervoerders, ambulances en brandweer. Bovendien moeten maatregelen 'tegen geringe kosten' te realiseren zijn.

Volgens De Mol zijn die voorwaarde van de gemeente Nieuwegein zijn er ook maatregelen genomen om tot een echte 30 kilometerzone te komen.

« In de tien jaar dat ik er woon is het drie keer zo druk geworden.

Olga Hansen

omzellen. „Op de route is het erg druk. Er komen grote vrachtwagens en tractoren overheen denderen terwijl de weg daar niet voor bedoeld

- **Weg en scheepvaartverkeer draagt bij aan de uitstoot van, voor de volksgezondheid, schadelijke stoffen in de vorm van luchtverontreiniging.**
- **Wegverkeer leidt, via luchtverontreiniging, geluid en verkeersonveiligheid, tot gezondheidseffecten.**
- **Weg en scheepvaartverkeer leidt tot luchtwegklachten, verminderde longfunctie, hart- en vaatziekten, hinder en slaapverstoring, letsel bij verkeersongevallen en vroegtijdige sterfte.**
- **Weg en scheepvaartverkeer kan zodoende via verschillende routes leiden tot gezondheidseffecten.**

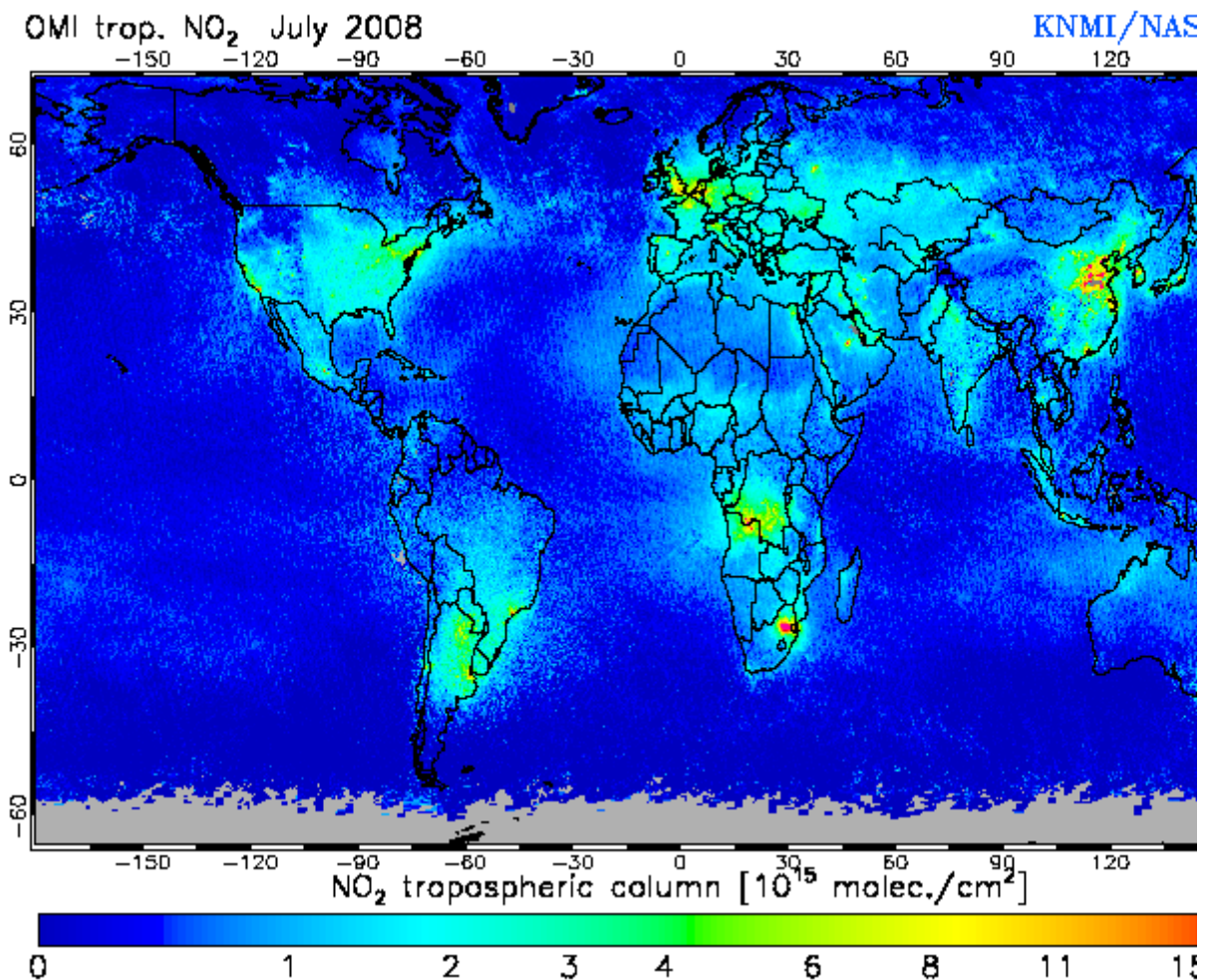
In stedelijke gebieden is lokaal wegverkeer (personen-, bestelvrachtauto's, bussen, speciaal vervoer, motorfietsen ) en scheepvaartverkeer (binnenvaart) momenteel verantwoordelijk voor grote hoeveelheden giftige stoffen (EU) in de lucht (Fijn Stof, PM10- 2.5 en Stikstofdioxide, NO<sub>2</sub>). De luchtkwaliteit in stedelijk gebied wordt in belangrijke mate bepaald door de emissies van verkeer, met name van wegverkeer. In de nabijheid van drukke stads en dorps wegen komen hoge concentratie's van fijn stof, PM10-2.5 en stikstofdioxide, NO<sub>2</sub> voor. Stikstofoxiden ontstaan bij alle vormen van [verbranding](#) op hoge temperatuur. Bijvoorbeeld in een [verbrandingsmotor](#). Als we diesel met benzine vergelijken kunnen we concluderen dat diesels meer NO<sub>x</sub> produceren, omdat de verbranding plaatsvindt bij hogere druk en bijgevolg ook hogere temperatuur.

Stikstofoxiden, ofwel NO<sub>x</sub>, is de verzamelnaam voor een groep sterk reactieve gassen die allen stikstof (N) en zuurstof (O) bevatten. Stikstofoxiden komen vrij bij processen met een zeer hoge temperatuur. Deze vinden bijvoorbeeld plaats in benzine- en kerosinemotoren, bij industriële processen, en ook bij de verbranding van natuurlijk materiaal (biomassa).

In Nederland komt de grootste bijdrage aan de uitstoot van NO<sub>x</sub> met 65% van het verkeer.

Verminderde luchtkwaliteit komt vooral voor in steden: langs snelwegen (door en langs woonwijken) en binnenstedelijke wegen (zogenaamde 'street canyons'). In stedelijke omgeving is er vaak sprake van stagnerend verkeer op wegen met aan één of beide zijden bebouwing. Dit leidt tot respectievelijk een relatief hoge uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en een beperkte atmosferische verdunning. De concentratie van luchtverontreinigende stoffen in steden is daarom hoger dan daarbuiten. De luchtkwaliteit in stedelijke omgeving is immers een som van de regionale achtergrondconcentraties (grotendeels bepaald door Nederlandse en buitenlandse bronnen), de stadsbijdrage (afkomstig van bronnen in de gehele stad) en de bijdrage van de verkeersemissies in een straat of langs een snelweg. De directe uitstoot van NO<sub>2</sub> door wegverkeer is de laatste jaren ook toegenomen, dit kan mogelijk ook de waargenomen trend in NO<sub>2</sub> concentraties verklaren. Omdat stikstofdioxide voor een belangrijk gedeelte door het wegverkeer wordt geproduceerd, is het een belangrijke indicator voor de luchtverontreiniging door verkeer.

*NO<sub>2</sub> in July 2008*



In de afgelopen decennia zijn vele epidemiologische en toxicologische studies gedaan naar de relatie tussen blootstellingen aan onder meer fijn stof en gezondheidseffecten (als vroegtijdige sterfte en ziekte). Steeds meer studies tonen aan dat er een relatie bestaat tussen slechte luchtkwaliteit en gezondheidseffecten bij mensen. Ook de Nederlandse Gezondheidsraad stelt vast dat verontreiniging van de buitenlucht - met name door het gebruik van fossiele brandstoffen - een aanzienlijk verlies aan gezondheid veroorzaakt.

De Raad acht vervroegde sterfte en verergering van longaandoeningen voldoende bewezen, zowel bij kortdurende verslechtering van de luchtkwaliteit als bij langdurige chronische blootstellingen aan luchtverontreinigende stoffen, waaronder ozon, stikstofoxiden en fijn stof.

Vanwege de oxiderende eigenschappen oefent stikstofdioxide ( $\text{NO}_2$ ) zijn effecten meest lokaal in de luchtwegen en longen uit.

$\text{NO}_2$  dringt door tot in de kleinste vertakkingen van de luchtwegen. Het kan bij hoge concentraties irritatie veroorzaken aan ogen, neus en keel. Bij blootstelling aan lage concentraties ( $\text{NO}_2$ ) wordt reeds een lagere longfunctie waargenomen.

Verschiedende epidemiologische onderzoeken zijn verricht naar de gezondheidseffecten van  $\text{NO}_2$ . Dergelijk onderzoek toont duidelijk een relatie aan tussen blootstelling aan  $\text{NO}_2$  en ziekten aan de luchtwegen. Langdurige blootstelling aan lage concentraties  $\text{NO}_2$  kan luchtwegaandoeningen veroorzaken of bevorderen. Het is niet duidelijk wat de laagste  $\text{NO}_2$ -concentratie is waarbij geen nadelige effecten meetbaar zijn.

Uit studie is gebleken het verband tussen fijn stof in de lucht en sterfte groter is naarmate de concentratie  $\text{NO}_2$  was verhoogd - een aanwijzing dat verkeersgerelateerde luchtverontreiniging bijdraagt aan het verband tussen fijn stof en sterfte.

Er bestaan schattingen van de omvang van de populatie die effecten ondervindt van (verkeersgerelateerde) luchtverontreiniging. Volgens de World Health Organization (WHO) worden ongeveer 1 miljard mensen wereldwijd regelmatig blootgesteld aan niveaus van luchtvervuiling die de WHO-richtlijnen te boven gaan.

Risicoanalyses geven aan dat in Europa ongeveer 100.000 mensen per jaar sterven door blootstelling aan fijn stof in de buitenlucht (725.000 verloren levensjaren per jaar). In Rijnmond is berekend dat jaarlijks tussen 400 en 500 mensen eerder overlijden als gevolg van kortdurende blootstelling aan fijn stof ( $\text{PM}_{10}$ ) en ozon. Ook het Milieu en Natuur Planbureau (MNP) heeft onlangs haar schattingen voor Nederland in beeld gebracht.

De nadruk is de laatste jaren meer komen te liggen op stofdeeltjes met een diameter van minder dan 10 of 2,5 µm (PM10 resp. PM2.5). PM10 ('inhaleerbaar stof') betreft stofdeeltjes die bij inademing kunnen doordringen tot in de luchtwegen en longen, PM2.5 ('respirabel stof') dringt tot in de diepere luchtwegen en longen door. In de atmosfeer is er een nogal groot verschil in samenstelling tussen PM2.5 (vooral deeltjes afkomstig van verbranding en reacties van verbrandingsproducten in de atmosfeer zoals roetdeeltjes, sulfaten en nitraten) en deeltjes met een diameter tussen 2,5 en 10 µm die vooral bestaan uit bodemmateriaal dat door wind, mechanische processen etc. in de lucht is gekomen.

Deeltjes van verschillende grootte hebben een andere samenstelling en komen in andere delen van de luchtwegen terecht. Daarom is het logisch om de effecten van deze deeltjes separaat te onderzoeken en te normeren. Zowel fijn stof (<2.5micrometer) als grof stof (tussen 2.5 en 10 micrometer) blijken effecten op dagelijkse sterfte te hebben (Kuenzli, ...[et al.], 2000; Brunekreef, ...[et al.], 2005).

Voorlopige Europese berekeningen laten echter ook een stijging zien van fijn stof emissies voor Nederland (RAINS). De (daggemiddelde) grenswaarden voor PM10 worden in Nederland - ook in de toekomst - nog op vele plekken overschreden (MNP, 2005). Nog niet bekend is wat dit zal betekenen voor eventuele toekomstige PM2,5 waarden

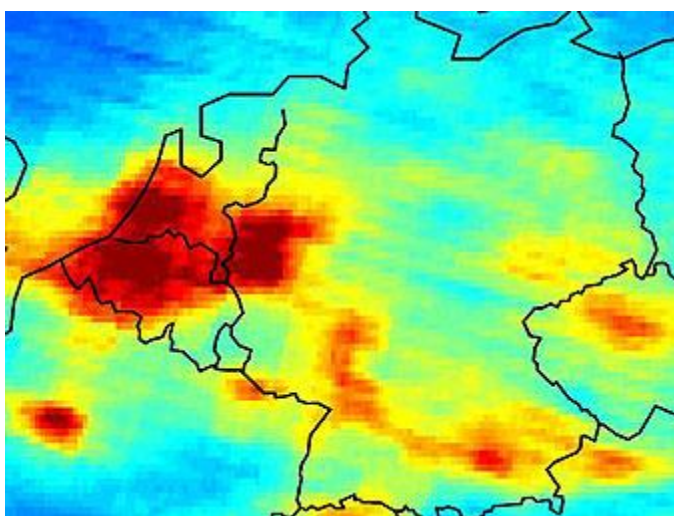
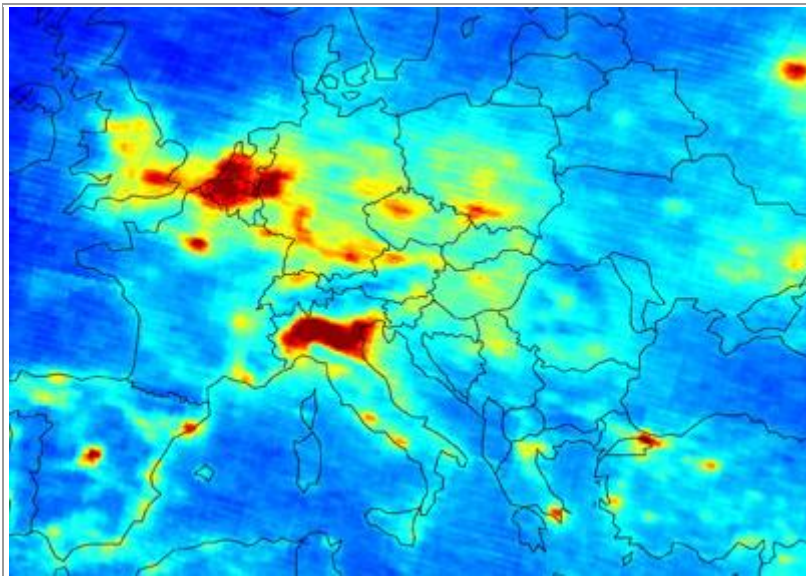
Wel is duidelijk dat ter bescherming van de volksgezondheid verhoogde concentraties vermeden dienen te worden. Tegen deze achtergrond is het van groot belang een beter inzicht te krijgen in de precieze aard en omvang van de risico's van 'nieuwe' voertuigemissies voor de volksgezondheid.

Er zijn geen normen voor NO<sub>2</sub> in de binnenlucht. Voor de buitenlucht zijn wel normen opgesteld. Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) komt voornamelijk in de aardse atmosfeer door uitstoot van gemotoriseerd verkeer, energiecentrales, de zware industrie en verbranding van biomassa. De gevolgen van lange tijd wonen in een regio met een overmaat aan stikstofdioxiden zijn: vermindering van de longfunctie en minder weerstand tegen longinfecties. Mogelijke effecten zijn ook: luchtwegklachten en een verhoogde kans op hart- en vaatziekten. In steden leiden hoge concentraties vaak tot smog. Ook de natuur ondervindt nadelen van hoge concentraties stikstofdioxide, zoals verzuring en vermisting en bladschade bij bomen. Daarnaast leidt NO<sub>2</sub> tot de productie van ozon in de troposfeer, de onderste laag van de dampkring. Het verkeer levert ook een belangrijke bijdrage aan de achtergrondblootstelling van de Nederlandse bevolking aan luchtverontreiniging. Door de hoge bevolkingsdichtheid van ons land

behoort die achtergrondblootstelling zelfs tot de hoogste in Europa. De recentelijk gepubliceerde satellietkaart van atmosferisch NO<sub>x</sub> in Europa illustreert

dat. [http://esamultimedia.esa.int/images/EarthObservation/pollution\\_europe\\_hires.tif](http://esamultimedia.esa.int/images/EarthObservation/pollution_europe_hires.tif).

NO<sub>2</sub> is in diverse studies in verband gebracht met luchtwegaandoeningen, verminderde longfunctie en versterkte reactie op allergenen. Effecten treden op bij zowel volwassenen als bij kinderen. Verder is gevonden dat het verband tussen fijn stof en sterfte sterker was naarmate de concentratie van NO<sub>2</sub> hoger was. Stofstofdioxide vormt als onderdeel van een mengsel van (verkeers)luchtverontreiniging een indicator voor de uitstoot van stoffen die schadelijk zijn voor de volksgezondheid.

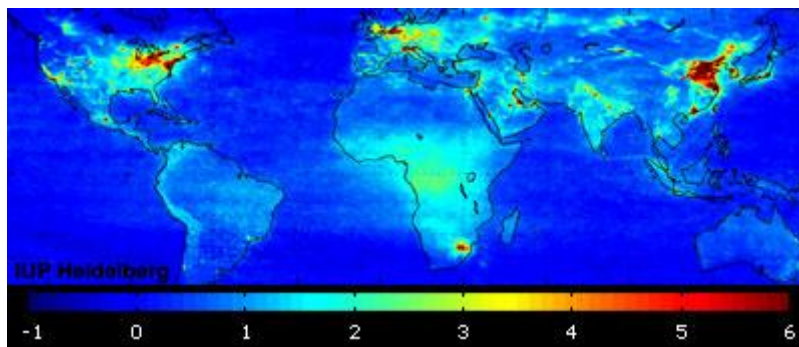


*Op basis van gegevens die de milieusatelliet Envisat in een tijdsbestek van 18 maanden heeft verzameld, heeft de Europese ruimtevaartorganisatie ESA*

*een kaart van de wereldwijde luchtverontreiniging samengesteld. De kaart toont de mate van stikstofdioxide in de lucht, dat hoofdzakelijk door menselijke activiteit in de atmosfeer belandt.*

In stedelijke gebieden is de concentratie van NO<sub>2</sub> en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>) hoger dan de landelijke achtergrondconcentratie (zie figuur 1). Deze extra bijdrage in stedelijke gebieden wordt vooral door het wegverkeer veroorzaakt. Afhankelijk van de totale verkeersdruk kan dit oplopen tot 30-60 % van de totale stofdeeltjes concentratie (MNP en RIVM 2005; Matthijsen en Brink ten 2007)..

### **SCIAMACHY-sensor van Envisat maakt wereldwijde luchtvervuilingkaart**



Voor fijn stof bestaat geen gezondheidkundige grenswaarde waaronder geen gezondheidsschade optreedt. Ook bij lage blootstelling kan dus gezondheidsschade ontstaan. De WHO heeft op grond van de recente evidentie geen advieswaarde voor fijn stof bepaald, waaronder geen enkel effect op de gezondheid meer wordt verwacht. Sinds enkele jaren is er ook veel aandacht voor de zgn. 'ultrafijne' stofdeeltjes, stofdeeltjes met een diameter van minder dan 100 nm (0,1 µm). Deze ultrafijne stofdeeltjes zouden de bloedklontering kunnen beïnvloeden, hetgeen mogelijk een verklaring zou kunnen vormen voor het feit dat er niet alleen associaties tussen PM en respiratoire, maar ook tussen PM en cardiovasculaire mortaliteit en morbiditeit worden gevonden. Een studie in Duitsland vond inderdaad dat gedurende een luchtverontreinigingsepisode in 1985 een hogere klontering van het bloed werd gevonden dan in periodes met minder luchtverontreiniging. Dergelijke bevindingen zijn interessant omdat het verkeer een intensieve bron van ultrafijne stofdeeltjes is, hetgeen nabij drukke verkeerswegen kan leiden tot concentraties van meer dan 100.000 ultrafijne stofdeeltjes per m<sup>3</sup>.

IIASA suggereert dat het negatieve effect van PM2.5 op levensduurverwachting in Nederland hoog is, en dat ook na het nemen van allerlei bestrijdingsmaatregelen dit effect in 2020 nog aanzienlijk zal zijn (zie [http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE\\_files/Cafe-Lot1\\_FINAL\(Oct\).pdf](http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/Cafe-Lot1_FINAL(Oct).pdf)).

De discussie rond de gezondheidseffecten van blootstelling aan fijn stof concentreert zich met name op de buitenlucht met als voornaamste bron het wegverkeer

Er is rechtstreeks epidemiologisch bewijs dat het wonen langs drukke stads of dorps wegen tot extra gezondheidsrisico's leidt. 50% van fijn stof bestaat uit o.a. roet (verbrandingsprocessen van dieselmotoren), slijtage van banden, slijtage van asfalt van wegen, remblokken en remschijven. De deeltjes fijn stof die door het lokaal verkeer en industrie worden geproduceerd zijn veel schadelijker dan de natuurlijke deeltjes fijn stof.

***Bestrijding van de uitstoot van fijn stof valt dan ook te rechtvaardigen vanuit het voorzorgbeginsel.***

Luchtverontreiniging veroorzaakt grote schade aan de gezondheid van mens en dier. Luchtverontreiniging door wegverkeer bestaat uit een complex mengsel van vervuilende stoffen. Nabij drukke verkeerswegen zorgt het wegverkeer voor verhoogde concentraties van luchtverontreinigende stoffen. Er kan geen veilige afstand afgeleid worden vanaf drukke verkeers of stadswegen tot waar de schadelijke gezondheidseffecten ophouden.

De grootste bronnen van NOx zijn in 2010 vrachtauto's binnenvaart, zeescheepvaart, mobiele werktuigen en diesel (bestel) auto's zijn. Voor reductie van SO2 moet vooral gekeken worden naar zeescheepvaart, binnenvaart en mobiele werktuigen. Om fijn stof te verminderen zijn maatregelen in het wegverkeer nodig hoewel ook andere bronnen emissies van fijn stof veroorzaken. Maatregelen gericht op NOx-reductie leiden veelal ook tot vermindering van fijn stof (Beleidsnota Verkeersemisies, 2004).

Het verkeer is een belangrijke bron van stoffen die schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid. Met name de uitstoot van stikstofoxiden (NOx) en fijn stof (PM10) hebben daarbij de aandacht omdat voor deze stoffen niet aan de Europese normen wordt voldaan, waardoor op bepaalde locaties knelpunten of zogenaamde 'hot spots' ontstaan. De verkeersemissies van SO<sub>2</sub>, CO, HC en benzeen dalen snel en hebben relatief minder negatieve gezondheidseffecten .

Het aandeel van wegverkeer in de totale emissies door Nederlandse sectoren is flink te noemen (41% voor NO<sub>x</sub>, 18% voor PM<sub>10</sub>). Het aandeel dat de verkeersuitstoot uitmaakt in de *gezondheidseffecten* van luchtvervuiling is echter veel hoger dan het aandeel in de emissies doet vermoeden.

Ten eerste ligt bij het verkeer, uitstoot en blootstelling dicht bij elkaar. Op basis van ruimtelijke modellering komt (WHO, 1999) erop uit dat verkeer ruwweg 50% van de gezondheidseffecten van luchtvervuiling voor zijn rekening neemt. CE heeft in 2003 inzichtelijk gemaakt dat op het gebied van NO<sub>2</sub> gemiddeld *ruim de helft* van de concentratie op een voorbeeldknelpunt in 2010 te herleiden is naar het Nederlandse wegverkeer, met name vrachtwagens. Bij PM<sub>10</sub> is die invloed geringer, namelijk circa 10%. Ten tweede is er toenemend bewijs dat binnen het spectrum van PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub> juist de heel fijne deeltjes die het verkeer uitstoot voor de belangrijkste gezondheidseffecten zorgen. Verhoogde concentraties als gevolg van wegverkeer zullen in 2010 echter nog steeds voorkomen, met name langs drukke snelwegen en stadswegen in stedelijk gebied. Belangrijke oorzaken hiervoor zijn de intensivering en verdichting van het ruimtegebruik in de stedelijke omgeving en de groeiende automobilititeit.

Naast het wegverkeer zijn de binnenvaart en de zeescheepvaart grote bronnen van luchtverontreiniging, met name door de emissies van PM, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> door de - verouderde - dieselmotoren. De bijdragen van scheepvaart aan de emissies kan plaatselijk zeer significant zijn.

Waar de meeste sectoren hun (verzurende) emissies weten te reduceren, is de verwachting dat maritieme emissies door schepen een steeds belangrijker bron van luchtverontreinigende emissies aan het worden zijn. Voor SO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> verwacht men bijvoorbeeld dat in 2010 de absolute emissies door scheepvaart die van de Europese landbronnen zullen evenaren. In Nederland zal in het aandeel van binnenvaart en zeescheepvaart aan NO<sub>x</sub>-emissies nog maar een kwart lager liggen dan de van vrachtauto's en personenauto's (VROM, Beleidsnota verkeersemissies). Voor PM<sub>10</sub> zijn in de referentieramingen tot 2020 de zeescheepvaart niet meegenomen, maar het aandeel van binnenvaart en recreatievaart zal tot 2020 stijgen. Het Amsterdam Rijnkanaal heeft een luchtverontreiniging vergelijkbaar met de A2.

We concluderen dan ook dat de invloed van scheepvaart op luchtkwaliteit zeker voor concentraties stikstofoxide - niet te verwaarlozen is, en dat

deze in de toekomst zeer waarschijnlijk - relatief en absoluut - zal toenemen.

In het kader van het Europese Clean Air for Europe (CAFE) programma is vastgesteld dat maritieme emissies door schepen een belangrijke bron van luchtverontreinigende emissies aan het worden zijn in Europa. Terwijl emissies van bronnen op het land – zoals verbrandingsinstallaties en wegverkeer – stevig bestreden worden in het kader van de NEC-plafonds, zijn de emissies door scheepvaart juist groeiende. Voor SO<sub>2</sub> verwacht men bijvoorbeeld in 2010 dat de absolute emissies door scheepvaart die van de Europese landbronnen zullen evenaren (ca. 3,5 miljoen ton), in 2020 heeft de zeescheepvaart de landbronnen ingehaald. Aanleiding voor Europees milieucommissaris om de zeevaart prominenter op de Europese milieugenda te zetten. Voor wat betreft NO<sub>x</sub> emitteren de landbronnen in 2010 nog 4 keer zoveel als het internationaal zeevervoer, tegen 2020 is dit gelijk (zij het gehalveerd voor land)! TNO heeft in 2005 onderzoek gedaan naar de bijdrage van scheepvaart op de luchtkwaliteit van de oevers van de Nieuwe Waterweg, de Oude Maas en langs Dordtse Kil (Zuid-Holland). Ze maten onder meer significante bijdragen aan de concentraties stikstofoxiden (Oude Maas): Op 5-10 meter van het water zijn concentratie 6-17 mg/m<sup>3</sup> hoger dan de achtergrondconcentraties in de wijk verderop. Op 50-60 meter draagt scheepvaartverkeer nog 3-8 mg/m<sup>3</sup>.

Het aandeel dat de verkeersuitstoot in de gezondheidseffecten van luchtvervuiling is veel hoger dan het aandeel in de schadelijke uitstoot doet vermoeden. Het aandeel van scheepvaart en binnenvaart in verkeersgerelateerde luchtverontreiniging neemt steeds verder toe. Met de conclusies dat met name zeer kleine stofdeeltjes uit verbrandingsprocessen tot schadelijke gevolgen leiden, en dat er recentelijk in Europa een verhoogde sterfte is aangetoond bij langdurende blootstelling aan NO<sub>2</sub> (een belangrijke indicator voor schadelijke stoffen in het verkeer), wijst dit op een belangrijke rol van emissies van het gemotoriseerde verkeer. Dit leidt tot de conclusie dat scheepvaart en wegverkeer belangrijke speerpunten van Nederlands luchtkwaliteitsbeleid moeten blijven c.q. worden.

Blootstelling aan luchtverontreiniging kan leiden tot nadelige effecten op de gezondheid zoals luchtwegaandoeningen, hart-en vaatziekten. Verkeersgerelateerde luchtverontreiniging is het gevolg van drie verschillende processen:

- emissie uit de uitlaat via verbrandingsproducten o.a. uit CO, NO<sub>2</sub>, PM2.5-10, O<sub>3</sub>, VOS (waaronder benzeen) en stofdeeltjes die op zich weer allerlei componenten kunnen bevatten zoals roet en polycyclische aromatische koolwaterstoffen
- slijtage processen(o.a. bandenslijtage, remvoering, bewegende Motoronderdelen, slijtage producten asfalt)
- opwaaierend wegstof (bestaat gedeeltelijk uit neergeslagen verbrandings en slijtageproducten.).

Wegverkeer draagt bij aan een reeks van schadelijke gassen en 'deeltjesvormige luchtverontreiniging' ook wel fijn stof genoemd). Belangrijke stoffen die door het wegverkeer uitgestoten worden zijn: (ultra)fijne stofdeeltjes, stikstofdioxiden (waaronder NO<sub>2</sub>), koolmonoxide en benzeen. Uit epidemiologische en toxicologische gegevens blijkt dat fijn stof bij inademing schadelijk is voor de gezondheid. In Nederland en België sterven enkele duizenden mensen enige dagen tot maanden eerder door acute blootstelling aan fijn stof.



*Onderzoek TNO*  
**Effectiviteit fijnstofbeleid**

27 april 2009- Uit een verkennend onderzoek van TNO blijkt dat de luchtkwaliteit van fijnstof in de stad nauwelijks verbetert in Nederland en andere Europese steden. Dit ondanks het terugdringen van verkeersemmissies door schonere voertuigen. We hanteren beleidsmatig waarschijnlijk niet de juiste normen om de schadelijke effecten van fijnstof te reduceren, terwijl we wel maatregelen nemen. Het complete artikel vindt u (Bron: TNO magazine)

*Onderzoek TNO*  
**Gevaar volksgezondheid nog lang niet geweken**

3 juni 2009- Onderzoek van TNO laat zien dat er een sterk verhoogde concentratie ultra fijn stof aanwezig is in het stedelijk gebied. Dit ultra fijn stof (PM 0,1) dringt niet alleen diep door in de longen, maar wordt tevens opgenomen in het bloed. Een daling van PM10 en PM2,5 betekent niet dat de concentratie van deze uiterst fijne deeltje ook afneemt.

Emissies lopen niet altijd in de pas met concentraties. Zo kan lokaal het wegverkeer een relatief grote bijdrage aan de blootstelling aan luchtverontreiniging leveren,

– bijvoorbeeld daar waar mensen die aan het wegverkeer deelnemen of bij drukke wegen wonen – terwijl de totale emissies door de wegverkeersector (landelijk) zijn afgenomen?

De bijdragen van verkeer, industrie, buitenland en overige bronnen kan per locatie flink verschillen. In stedelijke gebieden is de Nederlandse antropogene bijdrage groter dan het landelijk gemiddelde van minimaal 15% (fijn stof). Deze bijdrage wordt vooral door het verkeer veroorzaakt. Als de lokale verkeersbijdrage bij de totale achtergrond wordt opgeteld, kan de totale Nederlandse bijdrage in straten stijgen tot 45%. Op specifieke locaties in de omgeving van sterke fijn stofbronnen is het zelfs mogelijk dat de totale Nederlandse bijdrage domineert (MNP, 2005). Een kwart van al het fijnstof wordt veroorzaakt door slijtage van autobanden, remblokken en asfalt. De resten zijn niet weg te filteren. Dit naar aanleiding van berekeningen van het Milieu en Natuur Planbureau (MNP), een onafhankelijk adviesorgaan van de regering dat valt onder het RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu). Het fijnstof zorgt ervoor dat Nederland niet voldoet aan Europese richtlijnen voor milieuvervuiling.

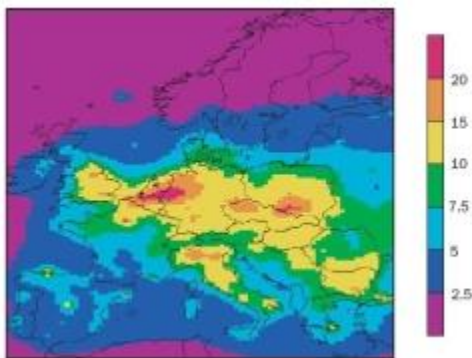
## Stof tot nadenken.... PM10-2.5-0.1, zwarte rook en DEP's nader verklaard

Er zijn verschillende manieren om de 'deeltjesvormige luchtverontreiniging' aan te duiden. Afhankelijk van de doorsnee van de stofdeeltjes wordt gesproken van PM10 (deeltjes  $<10\mu\text{m}$ ), PM2.5 (deeltjes  $<2.5\mu\text{m}$ ) of PM0.1 (deeltjes  $<0.1\mu\text{m}$ ). Deeltjes kleiner dan  $10\mu\text{m}$  kunnen na inademing doordringen in de diepere luchtwegen. De concentratie fijn stof wordt genormeerd op basis van de massa per  $\text{m}^3$ . Daarnaast kan het worden gekarakteriseerd door meten van de aantallen per  $\text{cm}^3$  of het oppervlak van het stof. Fijn stof varieert in samenstelling afhankelijk van ruimte en tijd (b.v. binnen 24 uur, dagelijks of seizoen).

Naast een onderscheid op grootte kan ook naar de chemische samenstelling of de herkomst gekeken worden.

Zwarte rook is gerelateerd aan de hoeveelheid elementair koolstof in het stof. Wegverkeer is een van de grootste bronnen van zwarte rook.

"Diesel Exhaust Particles"(DEP) zijn de stofdeeltjes die vrijkomen uit de uitlaat van een dieselmotor.



*Europees, jaarlijks gemiddelde PM2.5 concentratie ( $\text{ug}/\text{m}^3$ )*

Gezondheidseffecten door luchtverontreiniging zijn een gevolg van blootstelling aan het totale mengsel van schadelijke gassen en fijn stof.

Fijn stof en ozon zorgen voor de meeste gezondheidsschade.

Bovendien kan een stofdeeltje beladen zijn met een complex mengsel van schadelijke stoffen zoals ijzer, nitraat, pak's, dioxines en geoxideerde koolwaterstoffen wat bij inademing voor verdere gezondheidsschade zorgt..

Deeltjes fijn stof zijn vele malen kleiner dan huisstof en zijn zo licht dat ze blijven zweven.

**Fijnstof is er in drie maten:-** deeltjes met een omvang van 2,5 tot 10 micrometer (een micrometer is een duizendste millimeter). Dit zijn onder andere opwaaiend wegenstof en slijtagedeeltjes uit motoren en remmen. Deze deeltjes krijgen in de literatuur de stofduiding PM10 (Particle  $< 10$  Micrometer)- deeltjes met een omvang kleiner dan 2,5 micrometer (PM2,5). Deze komen vooral uit de uitlaten van dieselmotoren

(dieselroet).- deeltjes met een omvang kleiner dan 0,1 micrometer (EC, elementair koolstof).

**3 categorieën met elk een andere werking in het lichaam:-** de deeltjes kleiner dan 10 en 2,5 micrometer verschillen van elkaar, omdat ze tot verschillende diepte de luchtwegen binnendringen.- de deeltjes kleiner dan 0,1 micrometer stimuleren waarschijnlijk de bloedklontering, wat een verklaring zou kunnen zijn voor een hoger aantal hartziekten langs drukke wegen.\*Oplosbaarheid\*De goed oplosbare deeltjes komen in het slijm terecht en lossen op waarna ze uiteindelijk in het bloed terechtkomen en dus schadelijk kunnen zijn voor de organen. De minder goed oplosbare en niet oplosbare deeltjes worden voor een groot deel opgenomen door het slijm en verlaten het lichaam door ophoesten van dit slijm.

Ook ruimen macrofagen stofdeeltjes op waardoor het lichaam geen schade ondervindt. Ongeveer 1/3 van alle onoplosbare deeltjes wordt zo onschadelijk gemaakt. *bron: VROM*

*Ultrafijn stof: kleine deeltjes met grote gevolgen?*

***TNO: twijfel over effectiviteit fijnstof beleid voor gezondheid***

Het huidige beleid dat gericht is op het verlagen van fijn stof PM2.5 en PM10 levert waarschijnlijk minder gezondheidswinst dan gehoopt omdat de huidige normen voor fijnstof niets zeggen over het gehalte aan ultrafijn stof in de buitenlucht. De meeste deeltjes die auto's uitstoten zijn ultrafijn stof, dat wil zeggen kleiner dan 0.1 micrometer. Ultrafijn stof levert nauwelijks een bijdrage aan het totale gewicht aan fijn stof, maar internationaal onderzoek laat zien dat deze deeltjes diep kunnen doordringen in de longen en zelfs in de bloedbaan terecht kunnen komen. De huidige PM2.5 en PM10 normen, gebaseerd op massa voor fijnstof, bieden geen bescherming tegen de schadelijke effecten van ultrafijn stof.

Verkennd onderzoek TNO naar ultrafijn stof Nederland TNO heeft vorig jaar in Nederland verkennd onderzoek uitgevoerd naar de uitstoot van ultrafijn stof door wegverkeer en de verspreiding ervan naar de woonomgeving. Er is gekeken naar de uitstoot door auto's op een rollerbank, door snelwegverkeer in de Drechtunnel en door stadsverkeer in de binnenstad van Rotterdam. De resultaten laten zien dat auto's inderdaad veel ultrafijn stof uitstoten en dat concentraties daarvan bij snelwegen en drukke wegen in de stad een factor 5-10 zijn verhoogd. Een dergelijk onderzoek naar ultrafijn stof was binnen Nederland nog nooit gedaan. Het onderzoek bevestigt internationaal onderzoek in o.a. Californië, waarin ook werd gevonden dat wegverkeer een belangrijke bron is van ultrafijn stof.

## ***Biodiesel***

Bovendien laat het TNO-onderzoek zien dat het gebruik van biodiesel wel leidt tot verlaagde concentraties fijnstof, maar niet tot verlaging van de toxiciteit van het uitgestoten fijnstof. De samenvatting van het onderzoek is gepubliceerd in het jongste nummer van TNO magazine.

## ***Verdere onderbouwing in Europees verband nodig***

Het terugdringen van fijnstof, gebaseerd op PM2.5 en PM10, leidt niet tot lagere concentraties van ultrafijn stof in de woonomgeving. Nader onderzoek moet worden uitgevoerd om effectiviteit van beleid gericht op terugdringen van PM2.5 en PM10 uitstoot t.a.v. de gezondheidseffecten te kunnen beoordelen. TNO neemt deel aan een consortium dat Europees onderzoek heeft voorgesteld, waarbij gezondheidskundig onderzoek wordt gekoppeld aan de concentraties van o.a. ultrafijn stof. Ook in Nederland is aanvullend onderzoek nodig naar de uitstoot van ultrafijn stof en mogelijke gezondheidseffecten.

**Persbericht 2009-14**

## **Vieze snelwegen**

Volgens het RIVM zijn de concentraties voor stikstofoxiden (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM10) het hoogst in de Randstad en het laagst in het noordoosten. Er zijn twee soorten normen voor deze vervuilende stoffen. De ene norm gaat uit van het jaargemiddelde. De jaargemiddelde concentratie mag dan niet boven een bepaald niveau uitkomen. De andere norm gaat uit van het daggemiddelde. De norm drukt dan het maximaal aantal dagen per jaar uit dat het daggemiddelde wordt overschreden. De EU-norm voor NO<sub>2</sub> bedraagt 40 microgram/m<sup>3</sup> (jaargemiddelde). Overschrijding van deze norm treedt met name op langs zeer drukke wegen, vooral in de Randstad

Fijn stof is afkomstig van verbrandingsprocessen, zowel van de industrie als van het weg- en de ongecontroleerde emissie van scheepvaartverkeer. De belangrijkste ongezonde stoffen die via de uitlaat van vrachtwagens en personenauto's de lucht in worden geblazen zijn het zogenaamde fijnstof (hele kleine roetdeeltjes) en stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>). Zeer kleine stofdeeltjes komen ook vrij in de vorm van vliegias en dieselroet. Het meeste roet is afkomstig van dieselmotoren. Ook slijtage aan banden en wegen door het verkeer veroorzaakt fijn stof. Voor fijn stof en roet moeten metingen worden uitgevoerd.

De deeltjes fijn stof die door het lokaal verkeer en industrie worden geproduceerd zijn veel schadelijker dan de natuurlijke deeltjes fijn stof.

Ook de suggestie dat alle kwaad van buiten komt, is dubieus. Een groot deel van het fijn stof is inderdaad niet uit Nederland afkomstig, maar in landen als Duitsland en België hebben ze weer last van fijn stof uit Nederland. Netto zijn wij een milieuvervuiler. We exporteren veel meer vuil dan we binnen krijgen ( 3 staat tot 1). Nederland is de grootste exporteur van fijn stof in Europa.

Fijn stof blijkt een sluipmoordenaar voor de gezondheid van oude en jonge mensen, kinderen en dieren, gezond of ziek.

Het inademen van fijn stof kan leiden tot verergering van klachten aan de luchtwegen zoals hoesten en benauwdheid. De ademhaling wordt moeilijker en er ontstaat kortademigheid. Door inademing van fijn stof vermindert de longfunctie. Een gevolg kan zijn een stijging van het aantal en verergering van astma-aanvallen. Fijn stof versterkt de werking van zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) en kan PAK en zware metalen bevatten..

### **Polycyclische Aromatische Koolwaterstof (PAK)**

PAK's zijn teerachtige stoffen die onder meer in schoorsteenroet en sigarettenrook voorkomen.

In de stad is voor deze stoffen het wegverkeer de voornaamste bron.

PAK's kunnen al in kleine hoeveelheid schade aan de gezondheid toebrengen.

Voor sommige PAK's is geen drempeldosis vastgesteld. Er zijn honderden PAK's. De meeste PAK's zijn giftig en kanker-verwekkend. PAK's zijn persistent: ze worden in de natuur slechts langzaam afgebroken.

Ongeveer 90 procent van de PAK's ontstaat door menselijk handelen.

### **Benzeen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

Voor benzeen houdt elke concentratie een gezondheidsrisico in. De belangrijkste bron van benzeen is benzine. Rond drukke verkeerswegen, benzinestations en parkeergarages is het benzeengehalte in de lucht hoger dan gemiddeld. Benzeen beschadigt het beenmerg en is kankerverwekkend. Blootstelling aan benzeen speelt een rol bij het ontstaan van leukemie. Bij hoge concentraties kunnen chromosoomafwijkingen optreden.

Benzeen is een vluchtig bestanddeel van benzine en diesel. Benzeen heeft een giftige (toxische) werking op het bloed en bloedvormende weefsels en is ook kankerverwekkend: blootstelling kan leiden tot leukemie (bloedkanker). Bij de huidige concentraties van benzeen in de buitenlucht is de kans op kanker zeer klein.

Benzeen wordt vooral uitgestoten door het wegverkeer, maar ook door de chemische industrie. Sinds het begin van de jaren negentig van de vorige eeuw daalt de benzeenconcentratie geleidelijk, vooral dankzij de driewegkatalysator en technische verbeteringen aan personenwagens.

### **3-nitrobenzanthron**

De koolstofverbinding 3-nitrobenzanthron in de uitlaatgassen van dieselmotoren blijkt de meest kankerverwekkende stof op aarde te zijn. Dat bericht het weekblad *New Scientist* van 25 oktober 1997. De Japanse onderzoekers die de stof ontdekten, bestudeerden het effect van het 3-nitrobenzanthron op bacterieel DNA. De stof bleek een kwart meer mutaties te veroorzaken dan de nummer twee op de lijst van meest mutagene stoffen. In uitlaatgassen van dieselmotoren komen per miljoen gasdeeltjes maar enkele moleculen van de stof voor, maar die dragen toch aanzienlijk bij aan het schadelijk effect van die gassen, aldus de Japanse onderzoekers. De concentratie van de stof in het uitlaatgas wordt hoger als de motor zwaar wordt belast. Volgens de onderzoekers zijn dergelijke verbindingen een belangrijke oorzaak van de recente stijging van het aantal gevallen van longkanker in stedelijke gebieden met veel verkeersopstoppingen. Van deze stoffen berekent of meet de gemeente niet de concentratie. Voor 3-nitrobenzanthron werd en wordt aangenomen dat de eventuele schadelijke effecten van deze stof al verwerkt zijn in de risicoschatting van de Wereld Gezondheidsorganisatie voor koolstofverbindingen in de uitlaatgassen van dieselmotoren. De resultaten van het onderzoek lijken aanleiding om de risicoschatting voor deze stof bij te stellen.

### **Vluchtige organische stoffen**

Vluchtige organische stoffen (VOS) komen vrij bij verdamping van aardolieproducten en andere organische stoffen en bij onvolledige verbranding. Voorbeelden zijn benzine, verf, oplos- en schoonmaakmiddelen, boenwas, cosmetica en nagellakremover. Belangrijke 'producenten' van VOS zijn de aardolie-industrie, benzinestations, metaalindustrie, verkeer, schildersbedrijven en huishoudens.

Benzeen is een van de beruchtste VOS. Het is een vluchtig bestanddeel van benzine en diesel en kan al eerder vermeld leiden tot leukemie. Bij de huidige concentraties van benzeen in de buitenlucht is het risico op kanker zeer klein. VOS reageren onder invloed van zonlicht met onder andere stikstofoxiden. Daarbij komt het voor mens, plant en dier zeer schadelijke ozon (O<sub>3</sub>) vrij. Bij zonnig en windstil weer leidt dit tot smog.

### **Benzo(a)pyreen**

Benzo(a)pyreen (Bap) is de belangrijkste indicatorstof van de groep polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's). De stof komt vrij bij allerlei verbrandingsprocessen, vooral bij onvolledige verbranding. Van het gemotoriseerde verkeer zijn dieselmotoren een belangrijke bron. De concentratie benzo(a)pyreen is de laatste 10 jaar vrijwel gelijk gebleven. Ook deze stof is kankerverwekkend (longkanker).

## Ozon

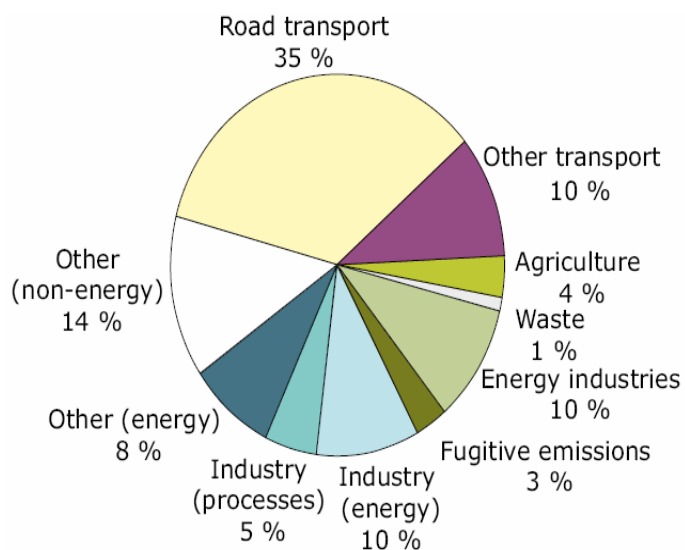
In bevolkte gebieden leidt de uitstoot van vluchtige organische stoffen, koolmonoxide en stikstofoxiden door verkeer, industrie en consumenten tot extra ozonvorming (MNC 2007b). De exacte bijdrage van wegverkeer in Nederland is niet bekend. Echter, in West-Europa is wegtransport verantwoordelijk voor meer dan een derde van de totale antropogene uitstoot van ozon vormende stoffen

Op leefniveau wordt ozon gevormd uit vluchtige organische stoffen (VOS) en koolmonoxide (CO). Verder zijn stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) nodig als katalysator. De ozonvormende stoffen komen tegenwoordig vooral in de atmosfeer door activiteiten van de mens.

Op zich is ook ozon een stof die effecten op de luchtwegen heeft, maar omdat ozon een component is die via grootschalige fotochemische processen in de atmosfeer wordt gevormd, is de blootstelling eraan niet afhankelijk van wonen nabij drukke verkeerswegen.

Ozon is een reactieve stof die onder zonlicht wordt gevormd uit verbrandingsgassen (voornamelijk VOS en koolmonoxide). Het dringt bij inademing door tot in de kleinste luchtwegen en de longblaasjes en zorgt voor prikkeling van de slijmvliezen. De meest typische klachten van acute blootstelling aan ozon zijn een prikkelende ademhaling (hoesten) en irritatie van de ogen. Ook kan men last krijgen van verergering van luchtwegklachten, duizeligheid, misselijkheid of hoofdpijn. De klachten nemen toe als de hoeveelheid ozon en de duur van de blootstelling toenemen. Op dit moment is nog onduidelijk of ozon de longen en de slijmvliezen blijvend kan beschadigen (RIVM 2007).

Ozon is een reactieproduct van met name koolwaterstoffen (HC) en NO<sub>2</sub>. Ozon leidt tot luchtwegklachten (ontstekingsreacties) en vermindering van de longfunctie. Ozon vermindert verder de longcapaciteit bij astmatici en verhoogt hun medicijngebruik. Verder is er een verband met dagelijkse sterfte.



*De bijdrage van de verschillende sectoren aan de uitstoot van ozon vormende stoffen in 2004 in de EU 15 landen (EEA 2007).*

## Koolmonoxide

Koolmonoxide (CO) ontstaat bij onvolledige verbranding. Koolmonoxide kan de zuurstofvoorziening in het lichaam negatief beïnvloeden en daardoor bij hoge concentraties een risico vormen voor mensen met hart- en vaatziekten. Bij de huidige concentraties zijn de gezondheidsrisico's gering. Koolmonoxide wordt vooral uitgestoten door het verkeer. De concentraties in de buitenlucht dalen langzaam door emissiebeperkende maatregelen bij de industrie en invoering van de driewegkatalysator in personenwagens.

De sociale gevolgen van wegverkeer en indirecte gezondheidsaspecten via de uitstoot van CO<sub>2</sub> (klimaatsverandering) of minder fysieke activiteit blijven in deze buiten beschouwing.

Het aantal voertuigkilometers is met minimaal 40 procent gestegen.

Het is mogelijk dat de emissie van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) door wegverkeer weer gaat oplopen door de introductie van fijn stof filters, gecombineerd met oxidatiekatalysatoren. Bij deze combinatie lijkt de fractie stikstofdioxide in de uitlaatgassen te stijgen (TNO 2009).

Recent TNO rapport 30 tot 90 % naar gelang auto, bestelbus of vrachtwagen type , bijv. de nieuwe Ambassador bus van Connexxion aangeschaft in 2008 stoot 40 % meer NO<sub>2</sub> uit . In straten en langs drukke wegen zorgt wegverkeer voor een sterke verhoging van de landelijke concentraties. PM-emissies van nieuwe verbrandingsmotoren veroorzaken door hun geringe afmetingen en chemische samenstelling echter wel grote gezondheidsschade.

Bij PM<sub>10</sub> is in 2010 de personenauto op diesel de belangrijkste bron, daarna vrachtauto's, gevolgd door bestelauto's..

Fijn stof komt in het verkeer vrij bij de verbranding van diesel en bij slijtage van het wegdek, banden en remvoering (RIVM website). Deeltjes door slijtage hebben een doorsnede van tussen de 2,5 en 10µm. Met name de fracties die vrijkomen bij verbranding - bestaande uit een groot deel ultrafijne deeltjes (< 0,1 µm) en deeltjes kleiner dan 2,5 µm - hebben grotere gezondheidseffecten. Recent onderzoek op andere knelpunten (CE, 2005) wijst uit dat het aandeel van fijn stof door slijtage groeit ten opzichte van emissies door verbranding. Dit is vooral toe te schrijven aan het feit dat het aantal voertuigkilometers - en dus de bijbehorende slijtage - groeit.

Het belang van emissies uit gemotoriseerd verkeer neemt steeds verder toe. Dit komt onder andere doordat het aandeel van scheepvaart en binnenvaart in verkeersgerelateerde luchtverontreiniging steeds verder toeneemt. Daarbij komt dat door verbrandingsprocessen (waaronder dieselmotoren) vooral de zeer kleine stofdeeltjes worden uitgestoten, het segment waaraan de meest schadelijke effecten wordt toegedicht.

Daarnaast is recentelijk in Europa een verhoogde sterfte aangetoond bij langdurende blootstelling aan NO<sub>2</sub>, een belangrijke indicator voor schadelijke stoffen in het verkeer. Dit wijst eveneens op een belangrijke rol van emissies van het gemotoriseerde verkeer. Dit leidt tot de conclusie dat scheepvaart en wegverkeer belangrijke speerpunten van Nederlands luchtkwaliteitsbeleid moeten blijven c.q. worden.

### [Banden, remblokken en asfalt veroorzaker fijnstof](#)

« **Gepost op:** Juli 05, 2005, 10:25:59 »

#### **Banden, remblokken en asfalt veroorzaker fijnstof**

bron:planet.nl

Een kwart van al het fijnstof wordt veroorzaakt door slijtage van autobanden, remblokken en asfalt. De resten zijn niet weg te filteren.

Dit schrijft het Algemeen Dagblad naar aanleiding van berekeningen van het Milieu en Natuur Planbureau (MNP), een onafhankelijk adviesorgaan van de regering dat valt onder het RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu). Het fijnstof zorgt ervoor dat Nederland niet voldoet aan Europese richtlijnen voor milieuvervuiling.

#### **Gezondheidsklachten**

Door de uitstoot van de deelresten kunnen grote bouwprojecten en de aanleg van nieuwe wegen niet doorgaan, aldus Robert van de Brink van het MNP. Fijn stof bestaat uit zwevende deeltjes die zo klein zijn dat ze niet blijven plakken aan de natuurlijke vuilvangers in de neus-, mond- en keelholte. Daardoor komen ze heel diep in de luchtwegen terecht en dat kan leiden tot allerlei gezondheidsklachten. Bovendien kan een stofdeeltje beladen zijn met een complex mengsel van schadelijke stoffen zoals ijzer, nitraat, pak's, dioxines en geoxideerde koolwaterstoffen. Deeltjes fijn stof zijn vele malen kleiner dan huisstof en zijn zo licht dat ze blijven zweven.

Banden en remblokken dragen in Nederland zorg voor 1,6 miljoen kilo fijnstof. Asfalt is goed voor 1,4 miljoen kilo. De vervuiling is niet te voorkomen. Dieselauto's zijn verantwoordelijk voor 8 miljoen kilo fijnstof, maar door de montage van roetfilters is hier wel iets aan te doen.

„Het is op de totale hoeveelheid fijnstof die er wordt geproduceerd een relatief kleine hoeveelheid", zegt Van de Brink, „maar mede hierdoor halen we de Europese normen voor fijnstof niet."

Door slijtage verliest een autoband met een gemiddelde levensduur een à twee kilo rubber. Vrachtwagen banden verliezen zelfs zo'n negen à twaalf kilo. Dit betekent dat negen procent van het bandenslijpsel als fijnstof in de lucht verdwijnt.

### **Bandenfabrikanten**

De resultaten van het onderzoek waren ook voor de bandenfabrikanten nieuw. "Dit is ons niet bekend", aldus Pirelli. Concurrent Michelin Nederland zegt dat het probleem ontstaat door het gebruik van aromatische oliën die noodzakelijk zijn voor de band. "Er wordt met man en macht aan een oplossing gewerkt. Vanaf 2009 is het gebruik van deze olie verboden."

Het imago van de bandenindustrie krijgt door het rapport een flinke deuk. "Je hebt nou eenmaal banden nodig", aldus een woordvoerder van de VACO, de ondernemersorganisatie voor de bandenbranche. "De autoband die niet slijt, bestaat niet. Het is wel zo dat banden steeds slijtvaster worden, omdat de industrie en de klanten erom vragen."

Het Duitse ministerie van Milieu kwam in het voorjaar ook met cijfers waaruit bleek dat 25 procent van alle fijnstof wordt veroorzaakt door slijpresten van auto-onderdelen en wegen.

### **links:**

[Het Milieu- en Natuurplanbureau](#)

[milieuloke over fijnstof](#)

[Airnet over luchtvervuiling](#)

[Meld dit bericht aan de moderator](#) 

Omdat na inademing van deze stoffen ademen meer moeite kost, kunnen klachten bij mensen met hart- en vaatziekten toenemen en verergeren, en er bestaat een grotere kans op opname in een ziekenhuis. Het nare is dat fijn stof er altijd is, met een piek tijdens wintersmog, en dat het vaak ook binnenshuis doordringt. De kleine, fijne stofdeeltjes in de buitenlucht, die het diepst in de longen kunnen doordringen, penetreren vrijwel volledig van buiten naar binnen, zodat binnenshuis zijn weinig bescherming biedt.

De lucht binnenshuis wordt beïnvloed door een groot aantal chemische, biologische en fysische factoren. Iedereen ondervindt een zekere blootstelling hieraan. Meestal leidt blootstelling aan normaal in woningen voorkomende concentraties niet tot negatieve gezondheidseffecten. Dit is echter niet altijd het geval. Bronnen in de buitenlucht kunnen bijdragen aan stofconcentraties in de binnenlucht. Er is weinig onderzoek gedaan naar de gezondheidseffecten van fijn stof afkomstig van bronnen binnenshuis. Binnenshuis vindt vooral blootstelling aan fijn stof afkomstig van buiten plaats. Binnen zijn de concentraties weliswaar veelal wat lager, maar de verblijfsduur binnen is veel langer dan de verblijfsduur buiten. Daardoor weegt de blootstelling binnen aan fijn stof afkomstig van buiten zwaarder dan de blootstelling buitenshuis bij het bepalen van de cumulatieve blootstelling.

Gezonde lucht is meer dan (het halen van) een norm. Luchtverontreiniging kent namelijk geen drempelconcentratie waaronder géén gezondheidsschade optreedt. Iedere extra verbetering van de luchtkwaliteit betaalt zich terug in gezondheidswinst. Dit levert zelfs geld op want gezondheidsschade is duur! Belangrijke gezondheidseffecten als gevolg van blootstelling aan luchtverontreiniging in Nederland worden steeds steviger onderbouwd en de kosten daarvan blijken zijn zeer hoog te zijn.

De maatschappelijke kosten van de sterfgevallen die samenhangen met emissies van het wegverkeer bedragen zo'n vier tot vijf miljard eur per jaar (RIVM, Milieubalans 2004). Dit enorme bedrag is nog exclusief de kosten voor de zorg en behandeling van mensen die niet sterven, maar wel ziek worden als gevolg van luchtverontreiniging en verkeerslawaai. Het grootste deel daarvan is het gevolg van vroegtijdige sterfte door langdurende blootstelling aan fijn stof. Dit bedrag wordt bepaald door het ontstaan of de toename van ziekten en klachten als COPD1 (met name chronische bronchitis), ontstekingsreacties in de luchtwegen, vermindering van longfunctie en verergering van bestaande longklachten (waaronder astma-aanvallen).

Onderscheid wordt gemaakt naar kort- en langdurende blootstelling. Over de effecten van *kortdurende blootstelling* aan verhoogde concentraties luchtverontreiniging is inmiddels veel bekend. De nieuwste inzichten geven aan dat bij het verlies van levensverwachting gedacht moet worden in 'maanden', en niet in 'dagen' zoals tot voor kort werd aangenomen. Bij kortdurende blootstelling aan fijn stof gaat het in totaal om ongeveer 3.000 vroegtijdige sterfgevallen in Nederland.

Verhoogde ozonconcentraties veroorzaken circa 2.100 vervroegde sterfgevallen per jaar.

Over de effecten van *langdurende blootstelling* is minder bekend. Op basis van Amerikaans onderzoek wordt voor Nederland geschat dat blootstelling

aan fijn stof 12.000 tot 24.000 vroegtijdige sterfgevallen per jaar kost. Deze personen sterven 10 jaar vroeger. Zeer recent Europees onderzoek heeft de relatie tussen langdurende blootstelling aan luchtverontreiniging en vroegtijdige sterfte bevestigd.

Het aantal slachtoffers van ziekte als gevolg van (kortdurende of langdurige) blootstelling aan luchtverontreiniging betreft een veelvoud van het aantal sterfgevallen.

Voor het bepalen van de maatschappelijke kosten van deze gezondheidseffecten wordt gebruik gemaakt van de 'willingness-to-pay' methodiek, een intussen breed gehanteerde en algemeen geaccepteerde methodiek. Essentie hierin is het uitdrukken van een verloren levensjaar in termen van geld (1) . De hieruit berekende gezondheidsschade (sterfte en ziekte) door *kortdurende* blootstelling aan fijn stof en ozon bedraagt tussen € 100-400 miljoen per jaar. De totale gezondheidsschade als gevolg van *langdurende* blootstelling aan fijn stof kost minimaal € 4 miljard, maar kan ook oplopen tot € 40 miljard per jaar. Circa driekwart van deze maatschappelijke kosten bestaat uit kosten als gevolg van vroegtijdige sterfte.

De cijfers voor de effecten van kortdurende blootstelling zijn robuust te noemen. Ondanks de lagere kostenpost voor *kortdurende* blootstelling, mag deze daarom niet verwaarloosd worden. De kosten van de langdurige blootstelling zijn velen malen hoger, maar deze gegevens zijn omgeven door relatief grote onzekerheidsmarges.

1. Kanttekening: voor ziekte respectievelijk specifieke aandoeningen bestaan veel minder waarderingskengetallen dan voor sterfte. Vaak zien we noodgedwongen wordt teruggevallen op een schadekostenbenadering ('cost of illness') waarbij uitsluitend materiële kosten een rol spelen (kosten van behandeling en productieverlies).

Voor de berekening van de maatschappelijke kosten van ziekte is in dit rapport daarom ook gebruik gemaakt van een 'ophoogfactor' ten opzichte van de kosten van sterfte (WHO, 1999).

Vervroegde sterfte van volwassenen , kinderen en baby's en vermindert bewezen kwaliteit van leven. Deze effecten treden niet alleen op bij tijdelijk verhoogde concentraties tijdens smogepisodes, maar ook bij concentraties waaraan inwoners van Nederland voortdurend zijn blootgesteld. Ongeveer 80% van de Nederlanders staat vrijwel voortdurend bloot aan een fijn stof concentratie die hoger ligt dan de nationale norm .

Erg jonge kinderen kunnen extra gevoelig zijn voor luchtverontreiniging. Een aantal buitenlandse studies toont aan dat blootstelling aan fijn stof kan leiden tot sterfte aan luchtweginfecties bij kinderen in het eerste levensjaar.

Het Natuur en Milieuplanbureau heeft op basis van de Amerikaanse studies geschat dat in Nederland tussen de 12.000 en 24.000 (gemiddeld 18.000) mensen vroegtijdig overlijden tengevolge van langdurende blootstelling aan fijn stof (MNP, 2005). Dit komt overeen met 120.000 – 240.000 (2) DALY's (3). Daarbij wordt aangetekend dat deze schatting nog onzeker is.

2. Dit aantal is gebaseerd op risicoschattingen uit Amerikaanse studie, en toegepast op een jaargemiddeldeconcentratie van fijn stof van 35 mg/m<sup>3</sup>. Dit jaargemiddelde cijfer is een representatief geacht beeld van de luchtkwaliteit voor fijn stof in Nederland, samengesteld uit metingen door 17 regionale stations, 6 stadsstations en 16 straatstations.

3. WHO, Health aspects of air pollution, June 2004. Het geschatte gezondheidseffect is 725.000 Years OfLife Lost = 849.000 DALY's. DALY staat voor Disability Adjusted Life Years oftewel het aantal jaren dateen gezonde levensduurverwachting ingekort wordt. Op basis van epidemiologisch onderzoek wordt voorallerlei kwalen en risico's berekend hoeveel van die gezonde levensduurverwachting (thans 60 jaar) verdwijnt, bijvoorbeeld door specifieke milieurisico's. DALY is momenteel de courante wijze waarmee gezondheidseffecten worden uitgedrukt.

Recentelijk is in het kader van CAFE (Clean Air for Europe, 4) een berekening gemaakt van de gezondheidseffecten van ozon en PM. Doorrekening van de CAFE maatregelpakketten leidt tot de conclusie dat voor PM en ozon in 2020 in Europa jaarlijks nog steeds meer dan "2,5 miljoen life years lost" zijn, hetgeen neerkomt op vroegtijdige sterfte van bijna 300.000 Europeanen, en meer dan 200 miljoen restricted activity days (5).

4. Clean Air for Europe is een programma van de EU ter verbetering van de luchtkwaliteit. Eind 2005 wordt een strategie gepresenteerd voor het realiseren van een luchtkwaliteitsniveau 'waarbij geen significant negatieve effecten' meer optreden voor de menselijke gezondheid en het milieu. Emissie van verzurende stoffen en concentraties die bepalend luchtkwaliteit worden in een geïntegreerde aanpak samengevoegd.

5. RAD = restricted activity days = het aantal dagen dat mensen niet aan hun gewoonlijke bezigheden (werk, school) kunnen toekomen doordat ze aan huis of bed gekluisterd zijn.

Bloedvaten krimpen door luchtvervuiling, melden Amerikaanse onderzoekers in een publicatie in *Circulation* van de Amerikaanse Haert Association (AHA) <http://circ.ahajournals.org/>. Jonge proefpersonen werden bloot gesteld aan luchtvervuiling vergelijkbaar met wat inwoners van grote steden tijdens het spitsuur binnen

krijgen. Na twee tot vier uur bleken de bloedvaten vernauwd. Misschien ligt de vernauwing wel ten grondslag aan de grotere kans die mensen in de stad lopen op hart- en vaatziekten, veronderstellen artsen verbonden aan het de universiteit van Michigan in Ann Arbor.

Sinds 1986 wordt in Nederland een onderzoek uitgevoerd naar voeding en kanker. In dat onderzoek worden ongeveer 120.000 mensen gevolgd. Bij het begin van het onderzoek woonden deze mensen verspreid over Nederland. De sterfte is bekeken in een subgroep van ongeveer 5.000 deelnemers. Er is een model ontwikkeld waarmee de concentratie verkeersgerelateerde luchtverontreiniging (NO<sub>2</sub> en 'roet') voor elk woonadres is geschat. In een model werd de verdeling van NO<sub>2</sub> concentraties voor deze deelnemers aan het onderzoek geschat. Ongeveer 5% van de deelnemers woonde op minder dan 100 meter van een snelweg, of minder dan 50 meter van een drukke stadsweg. Voor deze mensen gold dat het risico op sterfte ongeveer met 40% was verhoogd.

In een Nederlandse studie eveneens onder 5.000 volwassenen werd gevonden dat het wonen nabij drukke wegen een verdubbeling van het risico op sterfte aan hart- en vaatziekten/ luchtwegziekten gaf. Voor NO<sub>2</sub> werd een relatief risico op sterfte van 1.11 gevonden bij een toename met 10 µg/m<sup>3</sup> (Hoek, ...[et al.]; Lancet, 2002).

Een Noorse studie van 16,209 mannen wonend in Oslo vond dat een toename met 10 µg/m<sup>3</sup> van de concentratie van stikstofoxiden (som van NO<sub>2</sub> en NO) op het woonadres, samenging met een relatief risico op sterfte van 1.08 (Nafstad, ...[et al.], 2004).

Een studie in zeven Franse steden vond vervroegde sterfte bij hogere lange termijn blootstelling aan stof, roet en stikstofdioxide en stikstofmonoxide (Filleul, ...[et al.], 2005). De relatief risico's op sterfte per 10 µg/m<sup>3</sup> waren 1.14 voor NO<sub>2</sub> en 1.11 NO.

Reeds in 1996 werden resultaten bekend van een luchtwegonderzoek bij schoolgaande kinderen, het zogenaamde luchtweg-1 onderzoek. Kinderen die dicht bij de A16 langs Dordrecht wonen, hebben meer luchtwegklachten. Hoe dichterbij de kinderen bij de snelwegen wonen des te vaker hebben ze last van hoesten, astma-aanvallen en bronchitis. De universiteit van Wageningen voerde een luchtweg-2 onderzoek uit. In dat onderzoek gaat het om de relatie tussen autoverkeer en luchtwegklachten bij kinderen. De eerste conclusies, gepubliceerd in november 1999, wijzen uit dat er een verband bestaat tussen de mate van luchtvervuiling door

het autoverkeer en luchtwegaandoeningen bij een groep onderzochte schoolkinderen. Fijn stof speelt daarbij een cruciale rol. Dit onderzoek ondersteunt de opvatting dat er geen 'drempel' is waar beneden geen nadelige gezondheidseffecten optreden. Een andere studie toonde aan dat bij kinderen op scholen nabij snelwegen met veel vrachtverkeer vaker luchtwegklachten en allergie voorkomen dan bij kinderen op scholen verder (meer dan 400 meter) van de snelweg.

In 2002 toonde een andere Nederlandse studie een verband aan tussen het overlijden als gevolg van een long- of hartziekte en het wonen dicht bij een drukke verkeersweg. Voor mensen die op minder dan 100 meter van de snelweg of minder dan 50 meter van een drukke stadsweg woonden, was het risico op sterfte door hart- en vaatziekten en longaandoeningen ongeveer twee keer zo hoog. Dit moet een doorslaande reden zijn om door gevoelige gebieden en woon service zone's geen doorgaande wegen of hoog frequente bus route's te laten lopen

Gevoelige bestemmingen als zodanig zijn:

Woonservice zone's, scholen, kinderdagverblijven, bejaardenhuizen en verzorgings- en verpleegtehuizen, alsmede de bijbehorende terreinen. De reden is dat daar gedurende langere tijd kinderen, ouderen en zieken verblijven, groepen die voor als gevoelig worden gedefinieerd.

Uit Utrechts onderzoek van *Institute of Risk Assessment Sciences* (IRAS) blijkt dat mensen die dicht bij een drukke weg wonen, een 2 keer zo grote kans hebben om te overlijden aan hart- of longaandoeningen. Verschillende onderzoeken toonden aan dat kinderen die in steden wonen – vooral diegenen die bij drukke straten wonen – meer luchtwegaandoeningen als astma hebben dan kinderen die in een schonere omgeving wonen.

In Amsterdam is onderzoek gedaan onder mensen die langs het hoofdverkeerswegennet wonen. Gebleken is dat van deze mensen, in vergelijking met de rest van de Amsterdamse bevolking, op dagen met veel luchtverontreiniging een groter percentage overlijdt. Het relatief risico per 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  toename in de 'roet' concentratie was 1,22 voor de Amsterdamse bevolking als geheel, maar 1,73 voor die mensen die langs het hoofdverkeerswegennet woonden. De blootstelling aan met name 'roet' is in de verkeersbelaste populatie ook twee tot drie keer hoger dan in de Amsterdamse bevolking die niet langs het hoofdverkeerswegennet woont. Deze studie suggereert dus dat met name de 'roet' component

verantwoordelijk is voor de waargenomen verhoogde sterfte. In het buitenland zijn enkele studies gedaan die ook suggereren dat daar waar het verkeer een grote bijdrage levert aan de luchtverontreiniging, het effect van luchtverontreiniging op de dagelijkse sterfte groter is.

Er is een beperkt aantal studies uitgevoerd bij mensen die nabij drukke verkeerswegen werken. Daarbij moet gedacht worden aan verkeersagenten, wegwerkers, tolbeambten, chauffeurs e.d. Veel van deze studies waren gericht op het vaststellen van een eventueel verhoogde blootstelling aan kankerverwekkende stoffen zoals polycyclische aromatische koolwaterstoffen. In Nederland is dergelijk onderzoek niet uitgevoerd. Blootstelling aan luchtverontreiniging is dus niet beperkt tot omwonenden van drukke verkeerswegen.

In Bangkok, waar de luchtverontreiniging ernstiger vormen heeft aangenomen dan in ons land, werd gevonden dat verkeersagenten méér aan genotoxische polycyclische aromatische koolwaterstoffen waren blootgesteld dan controle personen. Echter ook in Kopenhagen, qua luchtverontreiniging vergelijkbaar met Nederlandse steden, werd gevonden dat buschauffeurs méér chromosoomafwijkingen vertoonden dan controlepersonen. Dit werd aan verhoogde blootstelling aan verkeersgerelateerde luchtverontreiniging toegeschreven. Dit kan tot meer kankergevallen leiden.

Een andere, omvangrijke studie uit Denemarken bevestigt dit: beroepschauffeurs, actief in Kopenhagen, blijken méér longkanker te krijgen dan controlepersonen die niet in gelijke mate aan verkeersgerelateerde luchtverontreiniging zijn blootgesteld. Het risico was 1,6 maal groter onder taxichauffeurs, 1,3 maal groter onder bus- en vrachtwagenchauffeurs.

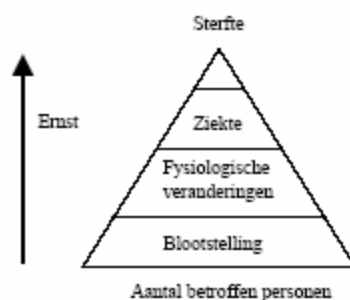
Ook naar andere effecten is onderzoek gedaan; zo bleek, alweer uit onderzoek in Kopenhagen, dat straatvegers in vergelijking met begraafplaatsarbeiders méér luchtwegklachten hadden. Onderzoek uit de Verenigde Staten en Thailand laat zien dat verkeersagenten en tolbeambten in vergelijking met controlepersonen een verlaagde longfunctie hebben.

Er lijkt dus geconcludeerd te kunnen worden dat mensen die beroepsmatig aan verhoogde concentraties verkeersgerelateerde luchtverontreiniging zijn blootgesteld, méér longkanker, méér

luchtwegsymptomen en een verlaagde longfunctie krijgen. Dit zijn effecten die vergelijkbaar zijn met effecten die ook zijn gevonden in mensen die door het wonen nabij drukke wegen een verhoogde blootstelling aan verkeersgerelateerde luchtverontreiniging hebben.

Uitlaatgassen zijn ongezond, dat weet iedereen. Maar hoe ongezond is ongezond? Op de website van het Ministerie van Verkeer (VROM) staat te lezen dat het wonen bij een drukke snelweg vergeleken kan worden met het meerroken van 17 sigaretten per dag. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) schat dat in Nederland zo'n 5000 mensen vervroegd overlijden door het inademen van vervuilde lucht door het verkeer.

Gezondheidseffecten door luchtverontreiniging worden vaak weergegeven doormiddel van een 'piramide': relatief veel mensen ondervinden mildere gezondheidseffecten (bijvoorbeeld een kleine longfunctiedaling, loopneus tijdens eensmog-episode) een grotere gevoelige groep ondervindt ernstiger effecten zoals bronchitis, etc., een kleine groep ondervindt zeer ernstige effecten (bijvoorbeeld sterfte). In Nederland zijn effecten van verhoogde kortdurende blootstelling aan fijn stof en ozon op de longfunctie aangetoond bij gezonde basisschoolkinderen en zich hevig inspannende wielrenners.



Figuur 4.1. Ernst van effecten van luchtverontreiniging

Verkeersdeelnemers zelf zijn ook blootgesteld aan de schadelijke emissies waaronder uitlaatgassen, stof van remmen, banden en wegdek.

In Nederland is recent een onderzoek afgerond naar de blootstelling aan (ultra)fijn stof van automobilisten en fietsers in 11 steden.

Ook hier worden hogere waarden gevonden voor automobilisten dan voor fietsers (Boogaard en Hoek 2008)).

In de meeste onderzoeken wordt een hogere blootstelling gevonden bij inzittenden van auto's en bussen in vergelijking met fietsers en wandelaars dit komt omdat deze personen langere tijd in een afgesloten ruimte zitten. Er is een grote spreiding in de tijd van de gemeten waarden

van ultrafijnstof en, in iets mindere mate, van fijn stof. Gemiddeld is de blootstelling aan ultrafijnstof iets hoger in de auto dan op de fiets: in 8 van de 11 steden zijn hogere mediaanwaarden gevonden in de auto dan op de fiets. Bovendien doet de auto meestal langer over een verplaatsing dan de fiets waardoor de blootstelling van de automobilist langer duurt dan van de fietser. Omdat fietsers echter een fysieke inspanning leveren is de ingeademde hoeveelheid lucht van fietsers hoger dan van een automobilist waardoor in alle steden fietsers uiteindelijk toch meer ultrafijnstof binnen krijgen. De gemeten ultrafijnstof concentratie blijkt afhankelijk van de ontmoeting met bepaalde, veel luchtverontreiniging uitstotende, passerende of stilstaande voertuigen.

Opmerking: De door de Fietserbond ter beschikking gestelde databestanden bevatten geen gegevens over de verkeersintensiteiten op de gereden routes. Vanwege het verwachte belang is door IRAS en Fietserbond getracht om een beschikbare dataset met verkeersintensiteitgegevens aan de dataset met de stofmetingen te koppelen met behulp van een geografisch informatie systeem (GIS). De dataset met verkeersintensiteitgegevens is ook gebruikt in een studie om lange termijn blootstelling aan verkeersgerelateerde luchtverontreiniging te schatten door Beelen et al. Voor vijf van de door de Fietserbond onderzochte steden waren in de dataset geen verkeersintensiteitgegevens beschikbaar: Apeldoorn, Den Bosch, Groningen, Haarlem en Zwolle.

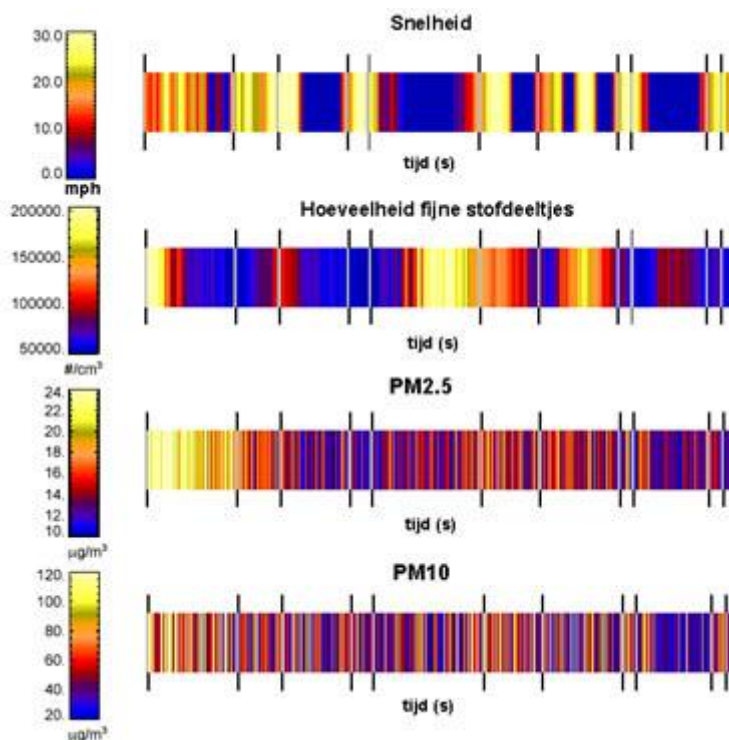
Voor de resterende 6 steden bevatte de dataset voor een beperkt aantal van de gefietste straten verkeersintensiteitgegevens. Voor de straten waarvoor gegevens ontbreken, is een achtergrondschatting van 1.225 motorvoertuigen per 24 uur gebruikt, gebaseerd op de hierboven genoemde studie. Het verschilt per stad voor welk jaar de verkeersintensiteit beschikbaar is. Alle gegevens zijn omgerekend naar het jaar 2006. Daarbij is gebruik gemaakt van correctiefactoren uit dezelfde studie. Deze zijn gebaseerd op trends in verkeersintensiteit gedurende de periode 1986-1996. De aanname is dat deze trends hetzelfde zijn voor de jaren tot 2006. Door al deze beperkingen is de betrouwbaarheid van de verkeersintensiteitgegevens gering.

Omdat fietsers en wandelaars echter een fysieke inspanning leveren is de ingeademde hoeveelheid lucht hoger dan van automobilisten. Hierdoor kunnen fietsers en wandelaars toch meer vervuilende stoffen binnen krijgen dan automobilisten.

Een Engelse groep wetenschappers onderzocht de hoeveelheid fijnstof (PM10 en PM2.5) binnen in de auto tijdens een rondrit door de stad Leicester. Uit de studie kwam duidelijk naar voren dat tijdens het wachten voor een stoplicht of brug de concentratie fijnstof omhoogschiet.

Ook maakt het uit of je stilstaat achter een oude dan wel nieuwe auto of bijvoorbeeld een bus of vrachtauto's. Bussen en vrachtauto's veroorzaken het meeste PM10 deeltjes. Ook net na het optrekken voor een stoplicht schiet de concentratie omhoog. De concentratie kan dan makkelijk 2 keer meer dan de maximale toegestane hoeveelheid van 50 microgram/m<sup>3</sup> overschrijden. De gemiddelde blootstellingwaarden varieerden van 21-78 microgram/m<sup>3</sup> voor PM10 en 8-22 microgram/m<sup>3</sup> voor PM2.5. De resultaten kwamen aardig overeen met andere studies. Het rijden in de file op de snelweg of in een drukke stad – zeker als je achter een vrachtauto zit – kan dus best ongezond zijn.

Resultaten van de Engelse studie naar de hoeveelheid fijne stofdeeltjes in een personenauto gedurende een ritje door de stad Leicester. Duidelijk is te zien dat als de snelheid laag is (blauwe banden) het aantal stofdeeltjes snel oploopt. De felgele kleuren geven de pieken weer. De personenauto met meetapparatuur reed een rondje met 11 verbindingen waarbij de auto zowel op lanen, straten als op een tweebaansweg reed.



Mensen die door hun activiteitenpatroon een hoger dan gemiddelde blootstelling oplopen worden als risicogroepen beschouwd. Verder wordt verondersteld dat mortaliteit tengevolge van luchtverontreiniging niet optreedt in gezonde mensen, maar alleen in al zieke personen. Ook ontstaan er steeds meer aanwijzingen dat ongebooren kinderen en baby's ernstige nadelige effecten van luchtverontreiniging ondervinden.

Ingeademde fijne stof, stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), roet en zure dampen (ontstaan door koolstofdioxide in vochtige lucht) remmen de longontwikkeling van 10-16-jarigen. Dat blijkt uit een acht jaar durend onderzoek onder ruim 1.700 Californische kinderen die in gebieden met ernstige luchtverontreiniging wonen. De kans op een longfunctie die 20 procent onder het gemiddelde ligt, was vijfmaal zo hoog bij pubers in een omgeving met veel fijne stofdeeltjes als onder kinderen die in relatief schone lucht opgroeiden (The new England Journal of Medicine, 9 sept. 2004).

Bij 10- tot 18-jarigen groeien de longen sterk en bereiken ze hun volwassen omvang. De remmende invloed die luchtverontreiniging daarop heeft is blijvend, concluderen de onderzoekers die voornamelijk aan de afdeling preventieve geneeskunde van de universiteit van Zuid-Californië in Los Angeles werken. De schade is zo groot dat de aan vieze lucht blootgestelde kinderen er als volwassenen ook echt last van hebben. De schade is ook meetbaar bij kinderen die niet (mee)roken en geen astmapatiënt zijn.

Verder groepen die gevoelig zijn voor het optreden van gezondheidseffecten van luchtverontreiniging zijn, ouderen, patiënten met al bestaande luchtweg- of hartaandoeningen en kinderen met al bestaande luchtwegklachten.

Ook gezonde volwassenen en kinderen zijn gevoelig zijn voor luchtverontreiniging.

Kinderen hebben namelijk een hogere blootstelling dan volwassenen, omdat ze relatief veel lucht inademen als gevolg van de verhouding longinhoud-lichaamsgewicht die bij kinderen groter is dan bij volwassenen. Vooral ouderen met hart- en longaandoeningen leven een week, een maand tot zelfs een aantal jaren korter dan hun leeftijdgenoten. Deze cijfers betreffen effecten die optreden bij de concentraties fijn stof die in Nederland op het ogenblik gebruikelijk zijn.

### **Kortetermijneffecten op de gezondheid**

Diverse gezondheidsklachten kunnen optreden tijdens of kort nadat iemand is blootgesteld aan hoge concentraties fijn stof:

- vermindering van de longfunctie;
- toename van luchtwegklachten, zoals piepen, hoesten en kortademigheid;
- verergering astma (vooral bij kinderen);
- verergering klachten gerelateerd aan hart- en vaatziekten, zoals vaatvernauwing, verhoogde bloedstolling en verhoogde hartslag.

Dergelijke gezondheidsklachten na kortdurende blootstelling aan fijn stof kunnen leiden tot een toename in medicijngebruik en zelfs tot ziekenhuisopnames van mensen met een hart- of longziekte. In Nederland wordt geschat dat door hoge blootstelling aan fijn stof, gemeten buiten de woning, jaarlijks ongeveer 3000 mensen worden opgenomen met klachten aan hart of bloedvaten en ongeveer 700 mensen met luchtwegklachten.(13) Mogelijk is er ook een bijdrage aan wiegendood.

Bij de meeste mensen verdwijnen de klachten zodra de luchtverontreiniging afneemt en keert de normale toestand terug. Dit is niet altijd het geval. De verergering van klachten kan ook zo ernstig zijn dat mensen overlijden. Voor dit effect wordt de term 'vervroegde sterfte' gebruikt, omdat het gaat om het eerder sterven dan het geval zou zijn wanneer er geen kortdurende hoge blootstelling was opgetreden. Vervroegde sterfte komt vrijwel niet voor bij gezonde mensen, maar meestal bij (oudere) mensen die al verzwakt zijn door een hart- of longziekte. Bij de eerste studieresultaten die een effect aantoonde tussen concentraties fijn stof en dagelijkse sterfte, dachten wetenschappers dat het slechts zou gaan om enkele dagen eerder sterven. Hiervoor wordt de term 'harvesting' gebruikt; het sterven van fragiele mensen die toch al op het punt stonden om te overlijden. Recente studies tonen echter aan dat vervroegde sterfte door kortdurende fijnstofblootstelling niet alleen het resultaat is van harvesting. Een piekwaarde van fijn stof en sterfte wordt niet gecompenseerd door het erna volgende dal in sterftcijfers. Bovendien blijft de sterfte daarna gedurende enkelen maanden licht verhoogd. Er wordt geschat dat bij de huidige fijnstofconcentraties jaarlijks enkele duizenden mensen vroegtijdig overlijden als gevolg van kortdurende hoge blootstelling.

### **Lange termijneffecten op de gezondheid**

Langdurige blootstelling aan verhoogde concentraties fijn stof kan leiden tot een blijvende verlaging van de longfunctie en tot een toename van de prevalentie van chronische luchtwegklachten, met name bronchitis en hart- en vaatziekten, maar mogelijk ook geboortegewicht. Dergelijke chronische effecten kunnen worden gemeten wanneer een grote groep mensen voor een lange tijdsperiode gevolgd wordt in zogenaamde follow-up- of cohortstudies. Onderzoek hiernaar is gestart in de jaren zeventig. Daarom worden nu pas de eerste resultaten van deze studies bekend. Er is steeds meer bewijs voor dat langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging kan leiden tot vervroegde sterfte aan luchtwegziekten en aan hart- en vaatziekten.

Net als bij acute sterfte gaat het om het eerder overlijden aan een bepaalde ziekte als gevolg van de blootstelling aan luchtverontreiniging.

Dat zou voor Nederland betekenen dat jaarlijks ongeveer 18.000 mensen vroegtijdig overlijden als gevolg van langdurige blootstelling aan fijn stof. Volgens de laatste inzichten zou dit gemiddeld gaan om een gemiddelde periode van maar liefst tien jaar korter leven. Dit is een vertaling van het onderzoeksresultaat dat er jaarlijks 180.000 levensjaren verloren gaan. Bovendien kan door langdurige blootstelling iedereen getroffen worden, niet alleen gevoelige groepen zoals ouderen of mensen met een hart- of longziekte.

### ***Gevoelige groepen***

Groepen die gevoelig zijn voor het optreden van gezondheidseffecten van luchtverontreiniging zijn:

- ouderen;
- patiënten met al bestaande luchtweg- of hartaandoeningen;
- kinderen, met name die met al bestaande luchtwegklachten.

Bij mensen met astma en andere luchtwegaandoeningen blijft een hoger percentage van de fijnstofdeeltjes in de luchtwegen achter dan bij mensen met gezonde luchtwegen.

Ten opzichte van volwassenen zijn kinderen om een aantal redenen extra gevoelig voor blootstelling aan luchtverontreiniging, omdat kinderen:

- relatief veel lucht inademen (in verhouding tot hun lichaamsgewicht);
- kleinere longen en luchtwegen hebben;
- kwetsbare luchtwegen en longblaasjes hebben omdat ze nog in ontwikkeling zijn;
- meer tijd in de buitenlucht verblijven;
- meer bewegen in de buitenlucht door sport en spel;
- vaker astma hebben;
- vaker acute luchtweginfecties hebben.

Erg jonge kinderen kunnen extra gevoelig zijn voor luchtverontreiniging. Een aantal buitenlandse studies toont aan dat blootstelling aan fijn stof kan leiden tot sterfte aan luchtweginfecties bij kinderen in het eerste levensjaar.

### *Risico's langs snelwegen*

Er is weinig onderzoek gedaan naar de gezondheidseffecten van fijn stof afkomstig van bronnen binnenshuis. Binnenshuis vindt vooral blootstelling aan fijn stof afkomstig van buiten plaats. Binnenzijn de concentraties weliswaar veelal wat lager, maar de verblijfsduur binnen is veel langer

dan de verblijfsduur buiten. Daardoor weegt de blootstelling binnen aan fijn stof afkomstig van buiten zwaarder dan de blootstelling buitenshuis bij het bepalen van de cumulatieve blootstelling.

Verminderde luchtkwaliteit komt vooral voor in steden: langs snelwegen (door en langs woonwijken) en binnenstedelijke wegen (zogenaamde 'street canyons').

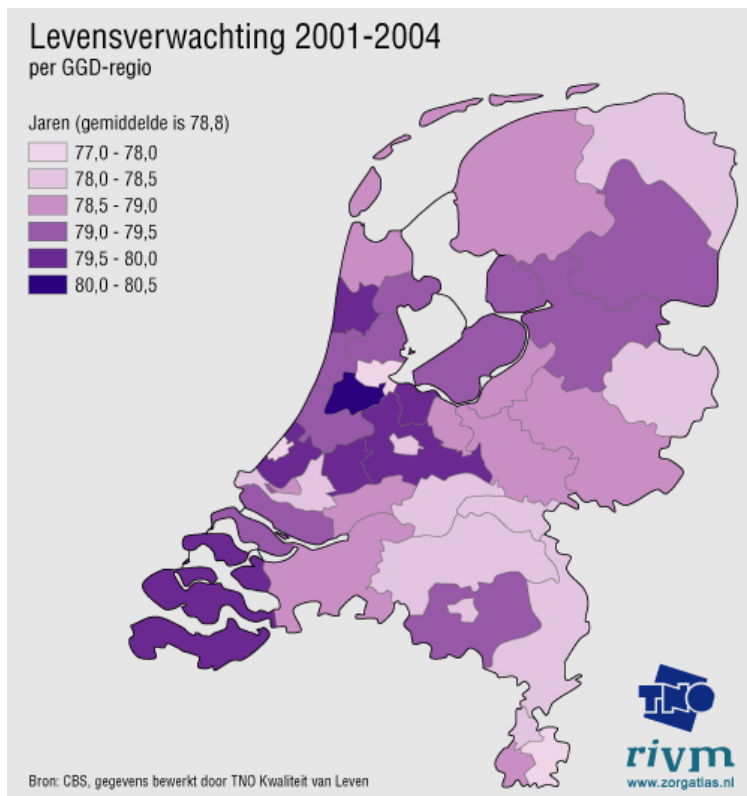
In stedelijke omgeving is er vaak sprake van stagnerend verkeer op wegen met aan één of beide zijden bebouwing. Dit leidt tot respectievelijk een relatief hoge uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en een beperkte atmosferische verdunning. De concentratie van luchtverontreinigende stoffen in steden is doorgaans hoger dan daarbuiten. De luchtkwaliteit in stedelijke omgeving is immers een som van de regionale achtergrondconcentraties (grotendeels bepaald door Nederlandse en buitenlandse bronnen), de stadsbijdrage (afkomstig van bronnen in de gehele stad) en de bijdrage van de verkeersemisies in een straat of langs een snelweg.

In wetenschappelijke studies wordt niet altijd een verband gevonden tussen de blootstelling aan een bepaalde luchtverontreinigende component en een gezondheidseffect, maar blijkt er wel een verband te bestaan tussen het wonen langs drukke wegen en gezondheidseffecten. In 2002 toonde een Nederlandse studie een verband aan tussen het overlijden als gevolg van een long- of hartziekte en het wonen dicht bij een drukke verkeersweg. Voor mensen die op minder dan 100 meter van de snelweg of minder dan 50 meter van een drukke stadsweg woonden, was het risico op sterfte door hart- en vaatziekten en longaandoeningen ongeveer twee keer zo hoog.

Kinderen wonend in wijken dicht bij de snelweg hebben een lagere longfunctie (en meer chronische luchtwegklachten) naarmate er meer vrachtverkeer over de snelweg gaat.

Dit wijst erop dat blootstelling aan verkeersgerelateerde luchtverontreiniging, met name de uitstoot van dieseldeeltjes, kan resulteren in een verminderde longfunctie bij kinderen die dicht bij drukke wegen wonen. Het verband tussen de intensiteit van het vrachtverkeer en de longfunctie is sterker voor kinderen die minder dan 300 meter van de snelweg wonen. Kinderen die minder dan 100 meter van de snelweg wonen, hebben meer chronische luchtwegklachten dan kinderen die verder van de snelweg wonen.

Een andere studie toonde aan dat bij kinderen op scholen nabij snelwegen met veel vrachtverkeer vaker luchtwegklachten en allergie voorkomen dan bij kinderen op scholen verder (meer dan 400 meter) van de snelweg.



Hoeymans N (RIVM), Zwakhals SLN (RIVM). Levensverwachting per GGD-regio 2001-2004. In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationale Atlas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.zorgatlas.nl>> Gezondheid en ziekte \ (Gezonde) levensverwachting, 19 juni 2009

## Veelgestelde vragen: luchtkwaliteit en gezondheid

### 1. Kan luchtverontreiniging gezondheidsklachten veroorzaken?

Uitgebreid onderzoek laat zien dat luchtverontreiniging bij sommige mensen tot gezondheidsklachten leidt. Bij de inademing van lucht ademt iemand ook de stoffen in waarmee die lucht vervuild is. De ingeademde stoffen komen dus direct in aanraking met de luchtwegen. Daarom veroorzaakt luchtverontreiniging vooral klachten zoals hoesten, piepen en kortademigheid. Ook kunnen de ogen geprikkeld worden en geïrriteerd raken. Stoffen in de buitenlucht kunnen ook andere effecten veroorzaken wanneer ze verder het lichaam binnendringen en in het bloed opgenomen worden. Dit kan bijvoorbeeld gaan om vaatvernauwing, bloedklontering en een verstoorde hartslag. Op die manier kan luchtverontreiniging effecten hebben op hart en bloedvaten.

Er zijn dus een aantal lichaamsdelen waar luchtverontreiniging schade kan veroorzaken: ogen, luchtwegen, hart en bloedvaten. Inademen van vervuilde lucht kan bij gezonde mensen tot klachten leiden, maar vooral mensen met al bestaande luchtwegklachten of een hartkwaal ondervinden last van luchtverontreiniging. Het gaat daarbij om verergering van de klachten, bijvoorbeeld heviger of meer astma-aanvallen of verminderde longfunctie.

Er zijn gezondheidseffecten die optreden nadat iemand kort (enkele uren tot enkele dagen) is blootgesteld aan hoge concentraties. Dit zijn de zogenaamde kortdurende of acute effecten. Er zijn ook effecten die optreden nadat iemand jarenlang is blootgesteld aan een matige concentratie. Dit worden langdurige of chronische effecten genoemd.

### 2. Welke effecten kunnen binnen korte tijd optreden?

Piekwaarden van luchtverontreiniging komen voor wanneer gedurende een korte tijd de concentratie van een stof tijdelijk verhoogd is. De hoeveelheid ozon wordt bijvoorbeeld hoog bij aanhoudend en erg warm zomerweer. Dit veroorzaakt smog. Afhankelijk van de weersomstandigheden kan zo'n smogepisode een dag of enkele dagen duren. Tijdens of vlak na zo'n verhoging in concentraties verergeren gezondheidsklachten aan luchtwegen, hart

of bloedvaten, vooral bij mensen uit gevoelige groepen. Bij erg hoge concentraties (van met name ozon) kunnen ook gezonde mensen last krijgen van bijvoorbeeld oogirritatie of hoesten. Tijdens een smogepisode worden meer medicijnen gebruikt en worden er meer mensen met klachten in het ziekenhuis opgenomen.

Acute effecten van luchtverontreiniging zijn meestal omkeerbaar. Dit betekent dat de gezondheidseffecten verdwijnen zodra de luchtverontreiniging afneemt. Bij de meeste mensen verdwijnen de klachten, maar de verergering van klachten bij kortdurende hoge blootstelling kan ook zo ernstig zijn dat mensen hierdoor overlijden. Dit komt vrijwel niet voor bij gezonde mensen, maar meestal bij (oudere) mensen die al verzwakt zijn door bijvoorbeeld een hart- of longziekte. Zij overlijden enkele dagen tot enkele maanden eerder dan wanneer zij niet waren blootgesteld aan luchtverontreiniging. Sterftecijfers kunnen verhoogd zijn tijdens of vlak na een smogepisode.

### **3. Welke effecten kunnen na langere tijd optreden?**

Het langdurig inademen van relatief lagere concentraties luchtverontreinigende stoffen kan leiden tot chronische gezondheidseffecten. Ze treden pas op na een jarenlange blootstelling en zijn vaak blijvend. Er is geen herstelperiode, omdat de blootstelling constant plaatsvindt.

Na langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging kunnen luchtwegklachten (bijvoorbeeld heviger astmatische reacties) en klachten die te maken hebben met hart- en vaatziekten verergeren. Het is niet helemaal zeker of mensen ziek kunnen worden van het inademen van luchtverontreiniging, maar het is wel duidelijk dat mensen die al ziek zijn meer klachten kunnen krijgen. Door deze verergering van de ziekte kunnen patiënten eerder overlijden dan het geval zou zijn geweest zonder blootstelling aan luchtverontreiniging. Over de vraag 'hoeveel eerder' is nog discussie. Recente schattingen komen uit op 10 jaar.

### **4. Kan iedereen klachten krijgen van luchtverontreiniging?**

Niet iedereen heeft evenveel last van luchtverontreiniging. Dat komt omdat mensen verschillend reageren op luchtverontreiniging. Sommige mensen zijn er zeer gevoelig voor en krijgen sneller gezondheidsklachten dan anderen. Vooral oudere mensen, kinderen en mensen met een hart- of longziekte zijn extra gevoelig voor vervuilende stoffen in de lucht.

### **5. Welke stoffen veroorzaken gezondheidseffecten?**

Luchtverontreiniging bestaat uit een mengsel van stoffen. Het is daarom niet altijd duidelijk welke stof verantwoordelijk is voor welk effect. Toch is er steeds meer bewijs voor dat het zogenaamde fijn stof een belangrijke veroorzaker van gezondheidseffecten is, zowel na korte als lange blootstelling. Fijn stof is een verzamelnaam voor allerlei kleine deeltjes, die diep in de longen kunnen doordringen.

Bij zomerse smogperioden speelt naast fijn stof ook ozon een grote rol. Ozon wordt niet door verkeer of industrie uitgestoten, maar wordt in de lucht gevormd uit stikstofdioxiden en vluchtige koolwaterstoffen onder invloed van zonlicht. Bij warm weer met weinig wind kunnen ozonconcentraties hoog oplopen.

Stikstofdioxide kan ook schadelijke effecten hebben, maar bij de huidige concentraties van stikstofdioxide in Nederland zijn deze effecten minder groot dan die van fijn stof en ozon.

## **6. Welke gezondheidsklachten kunnen een eerste signaal zijn dat ik last heb van luchtverontreiniging?**

Bij verhoogde concentraties luchtverontreiniging zijn gezondheidseffecten vastgesteld, zoals kortademigheid, duizeligheid, hoesten en irritatie van ogen, neus en keel. Maar deze klachten kunnen ook talloze andere oorzaken hebben. Raadpleeg daarom bij vragen of problemen altijd een arts.

## **7. Kan ik ziek worden of overlijden als ik langs een drukke weg woon?**

Wetenschappers hebben onderzocht of mensen langs drukke wegen eerder ziek worden en overlijden. Daarbij keken ze vooral naar de woonafstand tot een drukke (snel)weg, en het aantal personen- en vrachtauto's op die weg. Een Nederlands onderzoek uit 2002 gaf aan, dat mensen die vlak langs een drukke weg wonen, een grotere kans hadden om te overlijden aan een long- of hartziekte dan mensen die verder van een drukke weg woonden. Mensen die binnen een afstand van 100 meter vanaf een snelweg of 50 meter vanaf een drukke stadsweg woonden liepen dit extra risico. Een later Canadees onderzoek sprak van een verhoogde kans op vervroegd overlijden van 20%.

Andere studies lieten zien, dat kinderen langs een drukke weg meer luchtwegklachten hadden.

Veel onderzoekers denken dat de roetdeeltjes in uitlaatgassen (van vooral oudere dieselmotoren) een belangrijke rol spelen bij de gezondheidsrisico's langs een drukke weg.

## **8. Kan mijn kind astma krijgen van luchtverontreiniging?**

Een kind dat geen aanleg heeft voor astma, zal het, als gevolg van luchtverontreiniging, niet zo snel krijgen. Er zijn namelijk andere factoren die een grotere rol spelen. Heeft uw kind echter al astma, dan kan uw kind door blootstelling aan luchtverontreiniging hier meer en vaker last van hebben.

## **9. Hoeveel mensen in Nederland worden ziek door luchtvervuiling?**

Het is heel lastig om deze aantallen goed in te schatten. Toch zijn er door wetenschappers schattingen gedaan, vooral voor de effecten van fijn stof. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft berekend dat er door kortdurende blootstelling aan hoge concentraties fijn stof in Nederland ongeveer 3000 mensen per jaar vroegtijdig overlijden. Ten gevolge van ozon overlijden ongeveer 1500 mensen per jaar vroegtijdig. Verder worden er per jaar ongeveer 3000 mensen in het ziekenhuis opgenomen met klachten aan hart of bloedvaten en ongeveer 700 mensen met luchtwegklachten als gevolg van acute effecten door blootstelling aan fijn stof. Niet iedereen met luchtwegklachten zal naar het ziekenhuis gaan. Het totaal aantal mensen met luchtwegklachten is daarom vele malen groter. Dit zijn vooral astmapatiënten die vaker aanvallen krijgen door fijn stof blootstelling.

Naast de effecten die meteen of vlak na blootstelling optreden, kunnen er ook effecten optreden na langdurige blootstelling aan fijn stof. Wetenschappers schatten dat hierdoor in Nederland jaarlijks ongeveer 18.000 mensen gemiddeld 10 jaar eerder dood gaan door het inademen van fijn stof. Maar deze schattingen zijn nog vrij onzeker, omdat hiernaar nog niet veel studies zijn gedaan.



## **Veelgestelde vragen over luchtkwaliteit en gezondheid**

### **Gezondheidseffecten**

1. Kan luchtverontreiniging gezondheidsklachten veroorzaken?
2. Welke effecten kunnen binnen korte tijd optreden?
3. Welke effecten kunnen na langere tijd optreden?
4. Kan iedereen klachten krijgen van luchtverontreiniging?
5. Welke stoffen veroorzaken gezondheidseffecten?
6. Wat is fijn stof en ultrafijn stof precies?
7. Kan ik ziek worden of eerder overlijden omdat ik langs een drukke weg woon?
8. Kan mijn kind ziek worden omdat het langs een drukke weg woont of naar school gaat?
9. Zijn de risico's van luchtverontreiniging te vergelijken met andere risico's?

### **Wetgeving en gezondheid**

10. Wat betekent een normoverschrijding van fijn stof voor mijn gezondheid?
11. Wat betekent een normoverschrijding van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) voor mijn gezondheid?
12. Kan ik geen gezondheidsklachten krijgen als er aan de norm van NO<sub>2</sub> wordt voldaan?
13. De snelweg vlakbij mijn huis wordt verbreed. Een paar jaar geleden werd dat door de rechter verboden vanwege de luchtkwaliteit, hoe zit dat nu?
14. Mijn gemeente bouwt een school binnen 100 meter van de snelweg. Mag dat?
15. Wat is eigenlijk een 'veilige' afstand tot de snelweg, waarbuiten er geen gezondheidsrisico's meer zijn?

### **Luchtkwaliteit in Nederland**

16. Ik heb gelezen dat er nu ook een norm komt voor PM<sub>2,5</sub>. Wat houdt dat in?
17. Welke bronnen leveren de grootste bijdrage aan luchtvervuiling?
18. Wat is de bijdrage van het buitenland aan de concentraties hier?
19. Zijn er verschillen in luchtkwaliteit binnen Nederland?
20. Is de lucht in Nederland beter of slechter dan in de rest van Europa?
21. Hoe was het in het verleden met de luchtkwaliteit gesteld?
22. Hoe is de luchtkwaliteit in auto's en op fietspaden?

### **Wat kan ik zelf doen?**

23. Kan ik de luchtverontreiniging buiten houden door het plaatsen van filters?
24. Kan ik nu maar beter alles potdicht houden?

### **Luchtkwaliteit: overige vragen**

25. Mijn tuinstoelen worden zwart, hoe kan dat?
26. Wat is de invloed van het weer op de luchtkwaliteit?
27. Hoe zit het met de bijdrage van het vliegverkeer aan de luchtverontreiniging die ik inadem?
28. Ik ruik stank van een fabriek, komt dat omdat er niet aan de norm wordt voldaan?
29. Wordt in vergunningverlening voor bedrijven rekening gehouden met gezondheid?
30. Zijn er ook stoffen in de lucht, waarvoor geen normen zijn?

### **1. Kan luchtverontreiniging gezondheidsklachten veroorzaken?**

Uitgebreid onderzoek laat zien dat luchtverontreiniging bij sommige mensen tot gezondheidsklachten leidt. Bij de inademing van lucht ademt iemand ook de stoffen in waarmee die lucht vervuild is. De ingeademde stoffen komen dus direct in aanraking met de luchtwegen. Daarom veroorzaakt luchtverontreiniging vooral klachten zoals hoesten, piepen en kortademigheid. Ook kunnen de ogen geprikkeld worden en geïrriteerd raken. Stoffen in de buitenlucht kunnen na inademing ook leiden tot vaatvernauwing, bloedklontering en een verstoorde hartslag. Op die manier kan luchtverontreiniging effecten hebben op hart en bloedvaten

Er zijn dus een aantal lichaamsdelen waar luchtverontreiniging schade kan veroorzaken: ogen, luchtwegen, hart en bloedvaten. Inademen van vervuilde lucht kan bij gezonde mensen tot klachten leiden, maar vooral mensen met al bestaande luchtwegklachten of hartkwaal ondervinden last van luchtverontreiniging. Het gaat daarbij om verergering van de klachten, bijvoorbeeld heviger of meer astma-aanvallen of verminderde longfunctie.

Er zijn gezondheidseffecten die optreden nadat iemand kort (enkele uren tot enkele dagen) is blootgesteld aan hoge concentraties. Dit zijn de zogenaamde kortdurende of acute effecten. Er zijn ook effecten die optreden nadat iemand jarenlang is blootgesteld aan een matige concentratie. Dit worden langdurige of chronische effecten genoemd.

### **2. Welke effecten kunnen binnen korte tijd optreden?**

Piekwaarden van luchtverontreiniging komen voor wanneer er gedurende een korte tijd de concentratie van een stof tijdelijk verhoogd is. De hoeveelheid ozon wordt bijvoorbeeld hoog bij aanhoudend en erg warm zomerweer. Afhankelijk van de weersomstandigheden, kan zo'n smogepisode een dag of enkele dagen duren. Tijdens of vlak na zo'n verhoging in concentraties verergeren gezondheidsklachten aan luchtwegen, hart of bloedvaten, vooral bij mensen uit gevoelige groepen. Bij erg hoge concentraties (van met name ozon) kunnen ook gezonde mensen last krijgen van bijvoorbeeld oogirritatie of hoesten. Tijdens een smogepisode worden meer medicijnen gebruikt en worden er meer mensen met klachten in het ziekenhuis opgenomen.

Acute effecten van luchtverontreiniging zijn meestal omkeerbaar. Dit betekent dat de gezondheidseffecten verdwijnen zodra de luchtverontreiniging afneemt. Bij de meeste mensen verdwijnen de klachten, maar de verergering van klachten bij kortdurende hoge blootstelling kan ook zo ernstig zijn dat mensen hierdoor overlijden. Dit komt vrijwel niet voor bij gezonde mensen, maar meestal bij (oudere) mensen die al verzwakt zijn door bijvoorbeeld een hart- of longziekte. Zij overlijden enkele dagen tot enkele maanden eerder dan wanneer zij niet waren blootgesteld aan luchtverontreiniging. Sterftecijfers kunnen verhoogd zijn tijdens of vlak na een smogepisode.

### **3. Welke effecten kunnen na langere tijd optreden?**

Het langdurig inademen van relatief lagere concentraties luchtverontreinigende stoffen kan leiden tot gezondheidseffecten. Dit worden chronische effecten genoemd. Ze treden pas op na een jarenlange blootstelling en zijn vaak blijvend. Er is geen herstelperiode, omdat de blootstelling constant plaatsvindt.

Na langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging kunnen luchtwegklachten zoals astma en chronische bronchitis verergeren, en meer mensen ontwikkelen deze aandoeningen. Hetzelfde geldt voor hart- en vaatziekten. Hierdoor kunnen patiënten ook eerder overlijden dan het geval zou zijn geweest zonder blootstelling aan luchtverontreiniging.

### **4. Kan iedereen klachten krijgen van luchtverontreiniging?**

Niet iedereen heeft evenveel last van luchtverontreiniging. Dat komt omdat mensen verschillend reageren op luchtverontreiniging. Sommige mensen zijn er gevoeliger voor, en krijgen sneller gezondheidsklachten. Vooral oudere mensen, kinderen en mensen met een hartziekte of longziekte zijn extra gevoelig voor vervuilende stoffen in de lucht.

### **5. Welke stoffen veroorzaken gezondheidseffecten?**

Luchtverontreiniging bestaat uit een mengsel van stoffen. Het is daarom niet altijd duidelijk welke stof verantwoordelijk is voor welk effect. Toch is er steeds meer bewijs voor dat het zogenaamde fijn stof een belangrijke veroorzaker van gezondheidseffecten is, zowel na korte als lange blootstelling. Fijn stof is een verzamelnaam voor allerlei kleine deeltjes, die diep in de longen kunnen doordringen. Bij zomerse smogperiodes speelt naast fijn stof ook ozon een grote rol. Ozon wordt niet door verkeer of industrie uitgestoten, maar wordt in de lucht gevormd uit stikstofdioxiden en vluchtige koolwaterstoffen onder invloed van zonlicht. Bij warm weer met weinig wind kunnen ozonconcentraties hoog oplopen.

Stikstofdioxide kan ook schadelijke effecten hebben, maar bij de huidige concentraties van stikstofdioxide in Nederland zijn deze effecten minder groot dan die van fijn stof en ozon. Stikstofdioxide is vooral een maat voor luchtverontreiniging die wordt uitgestoten door het verkeer.

### **6. Wat is fijn stof en ultrafijn stof precies?**

Fijn stof is een mengsel van deeltjes die, doordat ze zo klein zijn, diep in de longen en luchtwegen kunnen doordringen. Het verkeer en de industrie vormen een belangrijke bron van fijn stof. Ook huishoudens kunnen bijdragen aan de uitstoot van fijn stof in de directe omgeving, vooral door gebruik van een allesbrander, open haard of barbecue. Fijn stof kan ook een natuurlijke bron hebben, bijvoorbeeld zeezout of fijne zanddeeltjes. Fijn stof is in feite dus een mengsel van verschillende deeltjes, die verschillen in oorsprong en eigenschappen. Fijn stof wordt gezien als een van de meest schadelijke stoffen van luchtverontreiniging.

Fijn stof wordt ook wel PM10 genoemd, dit zijn deeltjes met een diameter kleiner dan 10 micrometer (1 micrometer is 1 duizendste millimeter). De laatste jaren is er meer aandacht voor PM2,5 stof, deeltjes met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer. Deze fijn stof deeltjes komen bij inademing dieper in de luchtwegen terecht dan PM10. Ook is de bijdrage van natuurlijke bronnen aan de PM2,5 concentratie kleiner dan aan de PM10 concentratie. Ultrafijn stof zijn nog kleinere deeltjes (nanodeeltjes). Deze kunnen na inademing in de bloedbaan worden opgenomen en zo gezondheidsschade veroorzaken. Ook 'zwarte rook' is een maat voor fijn stof. Dit is een maat voor dieselroet. Veel wetenschappers denken dat vooral deze maat voor fijn stof samenhangt met gezondheidseffecten. Voor ultrafijn stof en zwarte rook bestaan geen normen. Voor PM10 wel en vanaf 2015 voor PM2,5 ook (zie vraag 16).

### **7. Kan ik ziek worden of eerder overlijden omdat ik langs een drukke weg woon?**

Wetenschappers hebben onderzocht of mensen langs drukke wegen eerder ziek worden en overlijden. Daarbij keken ze vooral naar de woonafstand tot een drukke weg, en het aantal personen- en vrachtauto's op die weg. Nederlands onderzoek uit 2008 gaf aan, dat mensen die vlak langs een drukke weg wonen, een iets grotere kans hebben om vervroegd te overlijden aan een long- of hartziekte dan mensen die verder van een drukke weg woonden. Mensen die binnen een afstand van 100 meter vanaf een snelweg of 50 meter vanaf een drukke stadsweg woonden liepen dit extra risico.

### **8. Kan mijn kind ziek worden omdat het langs een drukke weg woont of naar school gaat?**

Kinderen die dicht langs drukke wegen wonen of naar school gaan hebben, gemiddeld genomen, meer luchtwegklachten dan kinderen die ver van drukke wegen wonen of naar school gaan. Ook hebben ze gemiddeld een iets lagere longfunctie. Nederlands onderzoek heeft aangetoond dat vooral het aantal vrachtauto's op de snelweg samenhangt met luchtwegklachten en een verlaagde longfunctie bij kinderen. Het vermoeden bestaat dat de roetdeeltjes in uitlaatgassen (van vooral dieselmotoren) hierbij een belangrijke rol spelen.

De onderzoeken zijn gedaan door grote groepen kinderen met elkaar te vergelijken. Op basis daarvan kun je uitspraken doen op groepsniveau. Voor uw kind betekent dit dat de kans op luchtwegklachten en lagere longfunctie iets groter is. Er zijn andere factoren die (mede) bepalen hoe de luchtwegen van uw kind zich zullen ontwikkelen en of uw kind luchtwegklachten zal krijgen.

### **9. Zijn de risico's van luchtverontreiniging te vergelijken met andere risico's?**

Het is lastig om 'luchtverontreiniging' in het algemeen te vergelijken met andere risico's, omdat er verschillende gradaties in luchtverontreiniging zijn. Daarnaast wordt de beleving van risico's ook beïnvloed door bijvoorbeeld de (on)vrijwilligheid van de blootstelling en de beheersbaarheid ervan. Als je wilt vergelijken met één maat dan kan dat bijvoorbeeld met 'het verlies aan gezonde levensjaren'. Deze maat houdt in dat er gemeten wordt hoeveel levenstijd iemand verliest door vroegtijdige sterfte, of hoeveel kwaliteit van leven iemand verliest door ziekte. Op basis van die maat heeft het RIVM berekend dat luchtverontreiniging een kleiner effect op de ziektelast heeft dan roken, vergelijkbaar is met het risico van overgewicht en weinig bewegen, en groter dan het risico van verkeersongevallen en infectieziekten.

## **Wetgeving en gezondheid**

### **10. Wat betekent een normoverschrijding van fijn stof voor mijn gezondheid?**

Voor fijn stof is geen veilige concentratie bekend, waaronder geen effecten optreden. Dit betekent dat ook onder de norm effecten kunnen optreden, vooral bij gevoelige groepen.

Hoe hoger de concentratie, hoe groter de kans op een gezondheidseffect en hoe ernstiger het effect kan zijn. Ook kan door een hogere concentratie het effect vaker optreden (bijvoorbeeld hoesten).

De wettelijke norm voor fijn stof is een compromis tussen de bescherming van de gezondheid, en haalbaarheid

De norm die wordt gebruikt is een jaargemiddelde of een daggemiddelde waarde. Gemiddeld over een jaar of dag kan de concentratie aan de norm voldoen, terwijl er tijdens die periode wel momenten zijn waarop hoge piekconcentraties voorkomen.

In de afgelopen jaren zijn de normen voor fijn stof soepeler geworden. Dat komt omdat in wet is geregeld dat fijn stof dat van nature in de lucht zit, niet meegeteld hoeft te worden.

### **11. Wat betekent een normoverschrijding van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) voor mijn gezondheid?**

De grenswaarde voor stikstofdioxide (40 µg/m<sup>3</sup> jaargemiddeld) geeft voor veel mensen voldoende bescherming voor luchtwegklachten op lange termijn. Maar bij gevoelige groepen kan ook beneden deze concentratie schade aan de luchtwegen optreden.

Het is heel moeilijk om te zeggen of een normoverschrijding bij een woning tot gezondheidseffecten leidt. Het is niet te bewijzen dat een gezondheidsklacht bij een individu veroorzaakt wordt door enkel luchtverontreiniging in de buurt. Dat komt omdat er meer oorzaken zijn van een ziekte;

luchtverontreiniging is er slechts één van. Je kunt dus wel aangeven dat er bij concentraties boven de norm mensen zijn die hier last van zullen hebben, maar je kunt niet zeggen wie er last van zullen hebben. Dus: van een normoverschrijding hoeft u zeker niet (direct) ziek te worden.

### **12. Kan ik geen gezondheidsklachten krijgen als er aan de norm van NO<sub>2</sub> wordt voldaan?**

De wettelijke norm voor stikstofdioxide is geen harde grens voor het al dan niet optreden van gezondheidseffecten ook al is de norm op gezondheidseffecten gebaseerd. Een waarde van 41

microgram per m<sup>3</sup> is boven de norm, maar het is niet zo dat je dan altijd ziek wordt, en bij 39

microgram per m<sup>3</sup> is het best mogelijk dat een gevoelig iemand daar last van heeft. De norm geeft niet de grens aan tussen wel of geen gezondheidseffecten.

**13. De snelweg vlakbij mijn huis wordt verbreed. Een paar jaar geleden werd dat door de rechter verboden vanwege de luchtkwaliteit, hoe zit dat nu?**

De wetgeving is aangepast met als gevolg dat het beter mogelijk is om weer te bouwen en (snel)wegen aan te leggen. Ook als de normen worden overschreden, mag de snelweg worden verbreed. Dat komt vooral omdat er rekening mag worden gehouden met verbeteringen van de luchtkwaliteit die over een aantal jaren worden verwacht. Deze verwachting is gebaseerd op rekenmodellen. Ook mag er rekening worden gehouden met maatregelen die ergens anders worden genomen om de lucht schoner te maken. Dat kan een heel eind uit de buurt zijn. In 2015 moet de luchtkwaliteit overal in Nederland aan de normen voldoen (zie ook vraag 22).

**14. Mijn gemeente bouwt een school binnen 100 meter van de snelweg. Mag dat?**

Volgens de Wet Milieubeheer mag dat. Hierin is opgenomen dat wanneer een gemeente van plan is om een school, kinderdagverblijf of bejaarden-, verzorgings- of verpleegtehuis te bouwen op minder dan 300 meter van een snelweg of op minder dan 50 meter van een provinciale weg, een onderzoek naar de luchtkwaliteit moet plaatsvinden. Dat houdt in, dat de luchtkwaliteit nu en in de toekomst moet worden berekend. Als de grenswaarden (bijna) worden overschreden mag de school niet worden gebouwd. In de praktijk komt dat zelden of nooit voor. Berekeningen uit 2006 bijvoorbeeld laten zien dat nabij de A13, één van de drukste snelwegen van Nederland, al op 20 meter afstand aan de wettelijke normen wordt voldaan. Dat betekent dat je volgens de wet Milieubeheer vlakbij de snelweg een school mag bouwen.

Wel moeten gemeentes bij het maken van bestemmingsplannen aan 'goede ruimtelijke ordening' doen. Daarbij speelt de blootstelling aan luchtverontreiniging, en de aanwezigheid van gevoelige groepen een rol. Concreet betekent dit dat een gemeente, bij het bouwen van bijvoorbeeld een school langs de snelweg, niet kan volstaan met simpelweg aangeven dat aan de normen wordt voldaan. Een gemeente moet kunnen onderbouwen waarom een bepaalde locatie de beste is voor een project. Overigens adviseert minister Cramer de gemeentes om, ook als aan de normen wordt voldaan, terughoudend te zijn met het bouwen van gevoelige bestemmingen binnen 300 meter van de snelweg en 50 meter van de provinciale weg. Dit omdat ook onder de normen schade aan de gezondheid kan optreden.

**15. Wat is eigenlijk een 'veilige' afstand tot de snelweg, waarbuiten er geen gezondheidsrisico's meer zijn?**

Deze vraag is door minister Cramer gesteld aan zowel het RIVM als de Gezondheidsraad. Beide instanties geven aan dat deze vraag niet eenduidig is te beantwoorden. Dit komt doordat vele factoren een rol spelen, zoals het aantal auto's op de snelweg, het aandeel zwaar verkeer (vrachtwagens en bussen), het optreden van files en veelvuldig remmen en optrekken, topografie en dergelijke. In het algemeen geldt, dat de invloed van de snelweg op de luchtkwaliteit de eerste 100 meter het grootst is. Afhankelijk van de lokale omstandigheden is de invloed tot op enkele honderden meters en soms wel 1000 meter meetbaar. Hoe groter de afstand, hoe kleiner de bijdrage van de snelweg. Onderzoek in binnen- en buitenland laat zien dat het wonen/naar school gaan op een afstand van enkele honderden meters tot ongeveer 1000 m nadelig is voor de gezondheid. Geen van die studies was opgezet om vast te stellen wat een "veilige" afstand tot de snelweg is. Dit kan om eerder genoemde redenen ook helemaal niet. Wel laat het onderzoek zien dat de gezondheidseffecten groter zijn naarmate de afstand tot de snelweg kleiner is.

**16. Ik heb gelezen dat er nu ook een norm komt voor PM2,5. Wat houdt dat in?**

PM2,5 is fijn stof met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer. Deze fijn stofdeeltjes komen bij inademing dieper in de luchtwegen terecht dan PM10. Er zijn nieuwe Europese normen gesteld voor PM2,5, die in 2015 van kracht worden. Deze zijn echter zo hoog dat nu al (bijna) overal in Nederland aan deze normen wordt voldaan. Ook zijn ze meer dan twee keer zo hoog als de advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). De nieuwe normen voor PM2,5 hebben daarmee weinig betekenis.

## **Luchtkwaliteit in Nederland**

### **17. Welke bronnen leveren de grootste bijdrage aan luchtvervuiling?**

Dat is per stof verschillend. Voor de meeste stoffen geldt dat het verkeer een belangrijke bijdrage levert. Naast verkeer spelen industriële bronnen een rol. Meestal gaat het om raffinaderijen en grotere industriële installaties, waarbij verbrandingsprocessen plaatsvinden. Ook huishoudens leveren een bijdrage aan luchtvervuiling, door gaskachels, CV-ketels, gasfornuizen en geisers en door talloze chemische producten. Daarnaast zijn de scheepvaart, intensieve veehouderij en de (glas-)tuinbouw bekende bronnen van luchtverontreiniging.

### **18. Wat is de bijdrage van het buitenland aan de concentraties hier?**

De bijdrage van het buitenland aan de concentraties hier is groot. De verontreinigende stoffen, vooral het fijn stof, kunnen over grote afstanden verplaatst worden. Veel van de verontreiniging in ons land wordt aangevoerd vanaf andere Europese landen. Omgekeerd komt een deel van de in Nederland geproduceerde verontreiniging in het buitenland terecht. Daarom worden er veel maatregelen in Europees verband genomen. Ondanks de hoge bijdrage uit het buitenland is Nederland netto exporteur van fijn stof. Dit betekent dat er drie keer zoveel fijn stof vanuit Nederland naar het buitenland gaat, dan dat wij vanuit het buitenland binnenkrijgen.

### **19. Zijn er verschillen in luchtkwaliteit binnen Nederland?**

De achtergrondconcentraties stikstofdioxide zijn hoger in de Randstad en het zuidelijk deel van Nederland. Voor fijn stof zijn de verschillen iets minder groot. Bronnen als een drukke weg of industrie kunnen op lokaal niveau voor verhoogde concentraties zorgen. Ozonconcentraties zijn over het algemeen juist iets hoger op het platteland. In het Milieucompendium op de website van het Planbureau voor de Leefomgeving staan plaatjes van de verdeling van luchtverontreiniging in Nederland over de afgelopen .

### **20. Is de lucht in Nederland beter of slechter dan in de rest van Europa?**

In Nederland is de luchtkwaliteit slechter dan in veel andere Europese landen. De hoge bevolkingsdichtheid is daar een oorzaak van. Dit is ook te zien op de satellietplaatjes die in 2005 in de krant hebben gestaan. In het zuiden en oosten van Nederland, het noorden van België, het Ruhrgebied en Noord-Italië zijn rode vlekken te zien die een hoge concentratie aan stikstofdioxide aangeven. De plaatjes zijn onder meer te raadplegen op de website van het KNMI.

### **21. Hoe was het in het verleden met de luchtkwaliteit gesteld?**

In het algemeen is de luchtkwaliteit in de afgelopen tientallen jaren verbeterd. Een aantal stoffen geeft nog steeds problemen. Fijn stof, ozon en stikstofoxiden zijn de belangrijkste en hardnekkigste probleemstoffen op het moment. De uitstoot van de industrie is in de loop van de tijd sterk afgenomen door technische verbeteringen. Ook de uitstoot van voertuigen is gedaald door technische maatregelen zoals bijvoorbeeld de invoer van loodvrije benzine en de katalysator. De uitstoot per auto is dus afgenomen, maar het aantal auto's en het aantal gereden kilometers zijn toegenomen. Daardoor is de totale bijdrage van het verkeer aan luchtverontreiniging ongeveer gelijk gebleven. Metingen van het RIVM en de GGD Amsterdam laten zien dat de PM10 concentratie in de periode 2000 t/m 2007 niet meer is gedaald. Ook de NO<sub>2</sub> concentratie in drukke straten is in die periode niet meer gedaald. In 2015 moet de luchtkwaliteit overal in Nederland aan de normen voldoen.

### **22. Hoe is de luchtkwaliteit in auto's en op fietspaden?**

In de auto is de luchtverontreiniging vaak groter dan buiten. Onderzoeken laten zien dat in de auto ongeveer 2x zoveel fijnstof aanwezig is dan gemiddeld in de stad. Vooral bij verkeersopstoppingen is de lucht in de auto slecht. Ventilatie in de auto helpt nauwelijks. Op een fietspad langs een drukke weg is de luchtkwaliteit iets beter dan in de auto, maar nog steeds slechter dan op een andere plek in de stad of het dorp. Bovendien ademen fietsers gemiddeld twee keer zoveel lucht in dan automobilisten. En hoe meer lucht je inademt, hoe meer schadelijke stoffen je kunt binnenkrijgen. Daarom is het verstandig om fietspaden niet direct langs een drukke weg aan te leggen.

## **Wat kan ik zelf doen?**

### **23. Kan ik de luchtverontreiniging buiten houden door het plaatsen van filters?**

Filters in ventilatiesystemen kunnen sommige stoffen tegenhouden. Het nadeel van zo'n systeem is dat het alleen effect heeft wanneer er geen ramen opengezet worden. Daardoor komt er namelijk ongefilterde lucht binnen en wordt het effect teniet gedaan. Om dit te voorkomen moet er alleen mechanisch geventileerd worden. Een tweede nadeel van filters is dat deze na verloop van tijd juist een bron van luchtverontreiniging binnenshuis kunnen worden. Het schoon houden en onderhouden van de filters is daarom erg belangrijk.

De GGD Amsterdam onderzoekt momenteel of mechanische ventilatiesystemen uitgerust met filtersystemen de fijn stof concentraties in klaslokalen kunnen verlagen. Eind juni 2009 zullen de resultaten bekend zijn.

### **24. Kan ik nu maar beter alles potdicht houden?**

Nee, het is verstandig om te blijven ventileren, ook al woont u aan een drukke weg. Vaak is de binnenlucht namelijk ook verontreinigd en het wordt snel muff en vochtig als er geen ventilatie is. Daardoor kunt u hoofdpijn krijgen of moe worden.

Bronnen van luchtverontreiniging in de woning kunnen bijvoorbeeld zijn: de vloerbedekking, meubels, bouwmaterialen, sigarettenrook, een open haard, gaskachel en de keuken (geiser, koken en bakken). U kunt het beste goed luchten als er weinig verkeer is, bijvoorbeeld 's avonds. Daarnaast is het zinvol om te bekijken of u aan de 'schoonste' zijden van de woning kunt ventileren.

## **Luchtkwaliteit: overige vragen**

### **25. Mijn tuinstoelen worden zwart, hoe kan dat?**

In de lucht zitten fijne stofdeeltjes, deze vormen een belangrijk onderdeel van het mengsel van luchtverontreiniging. Deze stofdeeltjes zijn zo klein dat ze lange tijd in de lucht kunnen blijven zweven. Uiteindelijk verdwijnen ze echter weer uit de lucht. Dit gebeurt vooral als het regent. Daarbij wordt de lucht als het ware schoon gewassen. De stofdeeltjes slaan dan neer en dat is vaak te zien als een zwarte aanslag. Bij droog weer is de kans op zwarte stoelen dus wat kleiner.

### **26. Wat is de invloed van het weer op de luchtkwaliteit?**

Het weer is van grote invloed op de luchtkwaliteit. Een noordwesten wind wordt als schoonste wind beschouwd. Maar ook bij een zuidwesten wind wordt vrij schone zeelucht aangevoerd en is de windsnelheid relatief hoog, waardoor de aanwezige luchtverontreiniging sterk wordt verdund. Dit leidt tot vrij lage concentraties. Bij wind vanuit het zuidoosten geldt juist het omgekeerde.

Luchtverontreiniging wordt dan vanaf het Europese continent aangevoerd en blijft, eenmaal in Nederland, hangen. Bovendien gaat oostenwind vaak gepaard met erg warm of erg koud weer, waardoor de uitstoot van schadelijke stoffen hoger is, en met een hoge luchtdruk, waardoor de stoffen dichtbij het aardoppervlak blijven hangen.

### **27. Hoe zit het met de bijdrage van het vliegverkeer aan de luchtverontreiniging die ik inadem?**

Vergeleken met de bijdrage van het wegverkeer is de bijdrage van het vliegverkeer aan de luchtverontreiniging op leefniveau erg klein. Vliegtuigen stoten verontreinigende stoffen uit op grotere hoogte, waardoor deze sterk verdund worden. Uit onderzoek van TNO blijkt dat de concentratie van het vliegverkeer aan de concentraties nabij Schiphol ongeveer 1 tot 3% bedraagt. De bijdrage van het wegverkeer op de A4 en A9 is veel groter.

### **28. Ik ruik stank van een fabriek, komt dat omdat er niet aan de norm wordt voldaan?**

Het kan soms flink stinken nabij een fabriek. Sommige stoffen hebben een sterke geur. Er hoeft dan maar heel weinig van in de lucht te zijn, en toch ruik je ze. Als je die stoffen ruikt, is dat dus niet automatisch een giftige hoeveelheid. Verder hoeven stoffen met een sterke geur helemaal niet giftig te zijn. Wel kan het heel hinderlijk zijn, en kunnen mensen daar stress van krijgen, met lichamelijke klachten.

Voor veel giftige stoffen zijn normen opgesteld. In de vergunning van een bedrijf staat hoeveel er van de stof mag worden uitgestoten. Verder geldt altijd dat een bedrijf er alles aan moet doen om de uitstoot zoveel mogelijk te beperken. Zodra er nieuwe technieken bestaan, moeten die in principe worden toegepast. De vergunningverlener (gemeente of provincie) kan besluiten om een geuronderzoek onder omwonenden te doen. Wanneer daaruit blijkt dat er ook na maatregelen nog veel geurhinder optreedt, moet het bedrijf nog verdere maatregelen treffen.

### **29. Wordt in vergunningverlening voor bedrijven rekening gehouden met gezondheid?**

Soms wel en soms niet. Bij vergunningen voor bedrijven gelden de eisen voor de uitstoot (=emissie) van gevaarlijke stoffen (de NeR: Nederlandse Emissie Richtlijn). Bij het opstellen van de NeR zijn ook toxicologen betrokken geweest, maar de NeR is voornamelijk gebaseerd op technische mogelijkheden. Daarnaast geldt het toepassen van de Best Beschikbare Techniek (BBT) uit de nieuwe Wet milieubeheer. Dit betekent dat bedrijven die techniek moeten toepassen die het beste werkt in die specifieke situatie. Er wordt wel rekening gehouden met de grootte van het bedrijf en de kosten van de techniek.

Een probleem met luchtverontreiniging is dat het vaak een optelsom (cocktail) is van diverse bronnen, bijvoorbeeld verkeer, verschillende vormen van industrie, huishoudens. De meeste normen voor luchtkwaliteit richten zich erop wat een bedrijf mag uitstoten aan stoffen. Er zijn minder normen voor de immissies (dit zijn concentratienormen voor de buitenlucht die wij inademen). De Wet Milieubeheer geeft immissienormen voor een aantal belangrijke stoffen in de lucht. Het is een taak van de verschillende overheden (gemeente, provincie en rijk) om ervoor te zorgen dat deze normen gehaald worden.

### **30. Zijn er ook stoffen in de lucht, waarvoor geen normen zijn?**

Voor verkeer geldt dat er voor alle stoffen die in grote hoeveelheden worden uitgestoten en waarvan gezondheidseffecten bekend zijn, er normen zijn opgesteld. Voor stoffen die afkomstig zijn van fabrieken zijn niet altijd normen. Dit komt omdat van veel van deze stoffen niet precies bekend is of ze schadelijke effecten hebben. Gelukkig komen deze stoffen maar in kleine hoeveelheden in Nederland voor en kunnen we van veel stoffen wel ongeveer inschatten of ze gevaarlijk zijn, omdat ze lijken op bekende stoffen. Stoffen waarvan onbekend is wat de werking precies is, worden verder onderzocht. De laatste jaren krijgt de industrie hierbij steeds meer verantwoordelijkheid. Fabrieken moeten kunnen aantonen dat de stoffen die vrijkomen bij hun productieproces onschadelijk zijn. Als dit niet goed gebeurt, kan een bedrijf daarop worden aangesproken.

Auteur, Ton de Mol,  
Zwanenburgstraat 11,  
3431 EL, Nieuwegein.

Bronnen; RIVM, VROM, TNO.