



Wereldgezondheidsorganisatie : fijnstof onderschat

In deze publicatie <http://tiny.cc/3l493w> van de regionale afdeling Europa van de WHO, wordt antwoord gegeven op 24 vragen die alle betrekking hebben op luchtvervuiling.

De bedoeling is maatregelen te creëren voor de met luchtvervuiling samenhangende gezondheidsaspecten. Een grote groep deskundigen heeft aan dit project "Review of evidence on health aspects of air pollution" ofwel afgekort "REVIHAAP" meegewerkt om een antwoord op deze 24 gestelde vragen te krijgen.

Zij hebben over uit recentelijk verschenen onderzoek – betrekking hebbend op luchtvervuiling en nadelige gezondheidseffecten - verkregen gegevens discussie gevoerd en die tevens geëvalueerd. Bij de beantwoording zijn uitgebreide verklaringen gegeven, met inbegrip van een referentielijst. Met de evaluatie wordt geconcludeerd dat in de afgelopen jaren een aanzienlijke hoeveelheid nieuwe informatie is gepubliceerd over fijn stof, ozon en stikstof.

Dit nieuw vergaard bewijs ondersteunt de wetenschappelijke conclusies van de WHO Air Quality Guidelines 2005. Het indiceert dat in sommige gevallen effecten van luchtvervuiling bij lagere concentraties voorkomen dan die bij de vaststelling van de richtlijnen zijn gehanteerd.

Daarmee worden wetenschappelijke argumenten verschaft om in Europa maatregelen te nemen om de luchtkwaliteit te verbeteren en de met luchtvervuiling samenhangende nadelige gezondheidseffecten te verminderen.

De vragen en antwoorden A1 t/m A6, te vinden op pagina 6 t/m 41 gaan over de gezondheidseffecten van fijn stof.

A. Gezondheidseffecten van fijnstof

Vraag: Welk nieuw bewijsmateriaal over gezondheidseffecten heeft zich sinds de herziening werk gedaan voor de WHO lucht kwaliteitsrichtlijnen gepubliceerd in 2006, in het bijzonder met betrekking tot de sterkte van de gegevens over de gezondheidseffecten van blootstelling aan fijnstof? Op basis van deze nieuwe informatie, moeten de wetenschappelijke conclusies die in 2005 worden herzien?

Antwoord: Sinds de wereldwijde 2005-update van de WHO kwaliteitsrichtlijnen lucht (WHO Regionaal Kantoor voor Europe, 2006) werden uitgegeven. Veel nieuwe studies uit Europa en elders op zowel de korte en langdurige blootstelling aan fijnstof met een aërodynamische diameter kleiner dan 2,5 micrometer (PM) hebben gepubliceerd. Deze studies bieden belangrijke ondersteuning voor de wetenschappelijke conclusies in de wereldwijde 2005-update van de WHO-richtlijnen luchtkwaliteit en suggereren extra gezondheid uitkomsten geassocieerd met fijnstof.

Onder de belangrijkste bevindingen tot nu toe zijn de volgende:

- 1.** Aanvullend bewijs voor de effecten van de korte termijn blootstelling aan PM 2,5 op sterfte en ziekte, gebaseerd op verschillende en in diverse steden verricht epidemiologisch onderzoek.
- 2.** Aanvullend bewijs voor de effecten van lange termijn blootstelling aan PM 2,5 op sterfte en ziekte, gebaseerd op grote cohort studies in Europa en Noord Amerika.
- 3.** Met een gezaghebbende evaluatie, verricht door cardiologen, epidemiologen, toxicologen en andere experts op het gebied van volksgezondheid, is geconcludeerd dat lange termijn blootstelling aan PM 2,5 een oorzaak is van zowel cardiovasculaire sterfte alsmede andere aandoeningen.
- 4.** Beduidend meer inzicht is verkregen in de fysiologische effecten en verklarende biologische mechanismen die korte en lange termijn blootstelling aan PM 2,5 relateren aan sterfte en aandoeningen, zoals waargenomen in epidemiologische, klinische en toxicologische studies.
- 5.** Aanvullend onderzoek dat lange termijn blootstelling relateert aan verschillende nieuwe gezondheidseffecten, waaronder *atherosclerose, onvoldragen zwangerschappen en aandoeningen van luchtwegen van kinderen.*
- 6.** Zich aandienend bewijs dat ook een mogelijke relatie legt tussen lange termijn blootstelling aan **PM 2,5** en de *ontwikkeling van zenuwstelsel en cognitieve functies, alsook andere chronische aandoeningen, zoals diabetes.*

De wetenschappelijke conclusies van de “WHO 2005 global update” van de Air Quality Guidelines voor bewijs van oorzakelijk verband tussen PM 2,5 en negatieve gezondheidseffecten op mensen zijn bevestigd en de *aanwijzingen zijn sterker en blijven dus duidelijk van kracht.*

Nu het bewijs voor de relatie tussen PM en zowel korte als lange termijn gezondheidseffecten veel groter en ook breder is geworden, is het van belang geworden om de thans geldende WHO richtlijnen aan te passen.

Dit is essentieel nu lange termijn onderzoeken relaties aangeven tussen PM en sterfte, en wel op veel lagere niveaus dan die door de WHO in 2005 voor PM 2,5 in haar richtlijnen is gegeven, namelijk 10 µg/m³.

A 2

Vraag: Welk nieuw bewijs is beschikbaar ten aanzien van andere fijn stof fracties, zoals de kleinere ultrafijne deeltjes, black carbon (roetdeeltjes), chemische bestanddelen (metalen, organische en anorganische stoffen, natuurlijke stofdeeltjes, primair of secundair) of afkomstig uit andere bronnen (verkeer, inclusief – niet van uitlaten afkomstige- emissies, industrie, afvalverwerking) of blootstellingsduur (bijvoorbeeld individuele of herhaalde korte tijden van zeer hoge intensiteit, 1 uur, 24 uur, jaarlijks).

Antwoord: Fracties van PM, anders dan PM 2,5 of PM 10:

1. In de WHO Air Quality Guidelines is gesignaleerd dat, hoewel er weinig aanwijzing was dat één enkel bestanddeel van PM verantwoordelijk was voor de negatieve gezondheidseffecten, toxicologische onderzoeken suggereerden dat gebruik van fossiele brandstof en biomassa verbrandingsprocessen een belangrijke bijdrage kunnen vormen aan ongewenste gezondheidseffecten. Sedertdien is er verdere informatie beschikbaar gekomen, ter verdere ondersteuning van deze eerdere conclusies.

Epidemiologische en toxicologische onderzoeken hebben laten zien dat PM massa (PM 2,5 en PM 10) bestaat uit fracties met heel verschillende uitwerking op gezondheid.

Dat gegeven veronderstelt zowel een rol voor de chemische componenten (zoals metaalverbindingen en door verbranding ontstane primaire en secundaire organische deeltjes) en de fysieke bestanddelen (afmeting, aantal deeltjes en oppervlakte):

2. Drie belangrijke componenten of metrische bestanddelen – black carbon (roetdeeltjes), secundaire organische aerosolen en secundaire anorganische aerosolen – hebben in onderzoek naar gezondheid bij blootstelling daaraan een beduidend effect.

Ze verschaffen ieder waardevolle gegevens over de effecten van mengsels van vervuilende stoffen afkomstig uit verschillende bronnen.

a. Nieuw bewijs relateert black carbon aan cardiovasculaire gezondheidseffecten en voortijdige sterfte, voor zowel korte termijn (24 uur) als lange termijn (jaarlijkse) blootstelling.

In onderzoek waarbij black carbon en PM 2,5 tegelijk in beschouwing wordt genomen, waren de aanwijzingen voor black carbon het meest duidelijk.

Zelfs als black carbon niet de gidsstof is, dan nog is dat een waardevolle extra maatstaf voor het evalueren van de gezondheidsrisico's van primaire verbrandingsdeeltjes van verkeer, inclusief organische deeltjes, die niet volledig begrepen zijn in de PM 2,5 fractie.

b. Er is nieuw toxicologisch bewijs gepresenteerd voor een oorzakelijk verband voor een organisch secundaire aerosolen zoals ammonium, sulfaten en nitraten.

Epidemiologische onderzoeken blijven regelmatig relaties signaleren tussen sulfaten of nitraten op de menselijke gezondheid.

Noch de rol van kationen (bijvoorbeeld ammonium), noch de interactie met metalen of geabsorbeerde bestanddelen (bijvoorbeeld organische deeltjes) zijn goed onderzocht in epidemiologische onderzoeken (zie antwoord C8).

Zelfs wanneer secundaire anorganische deeltjes (in het bijzonder sulfaat deeltjes) niet de gidsstof zijn, dan nog zijn ze een waardevolle toevoeging als maatstaf voor het evalueren van gezondheidsrisico's.

c. Er is een groeiende hoeveelheid informatie over de associatie van organisch koolstof met gezondheidseffecten en koolstof houdende primaire emissies leveren een belangrijke bijdrage aan het vormen van secundaire organische aerosolen (een belangrijk bestanddeel van de PM 2,5 fractie). De aanwijzingen zijn onvoldoende om onderscheid te kunnen maken tussen de toxiciteit van primaire en secundaire aerosolen.

3. Nieuwe bevindingen suggereren dat korte termijn blootstelling aan grove fijn stof deeltjes (met inbegrip van natuurlijk materiaal) geassocieerd worden met negatieve effecten op ademhaling, hart en bloedvaten en voortijdige sterfte.

De gegevens van klinisch onderzoek zijn schaars; toxicologische onderzoeken laten zien dat grove fijn stof deeltjes even toxisch kunnen zijn als PM 2,5 op basis van volume.

Het verschil in risico tussen grove en fijne deeltjes kan, althans ten dele, worden verklaard door verschillen in opname en verschillende biologische mechanismen.

4. Er is toenemend, maar tot nu toe beperkt epidemiologisch bewijs voor de relatie tussen korte termijn blootstelling aan ultrafijne deeltjes (kleiner dan 0,1 μm) en hart- en ademhalingfunctie en ook die van het centrale zenuwstelsel.

Klinische en toxicologische onderzoeken hebben laten zien dat ultra fijn stof zich (ten dele) op andere wijze gedraagt dan de grotere deeltjes, die in massa gerelateerde meetstandaarden, zoals PM 2,5 of PM 10, voorkomen.

B. Type bronnen.

Vershillende bronnen van luchtvervuiling worden geassocieerd met uiteenlopende gezondheidseffecten. Het meeste bewijs is vergaard voor negatieve effecten op gezondheid voor roetdeeltjes van verkeer. (zie ook vraag C1).

Een beperkter aantal onderzoeken laten zien dat door verkeer gegenereerd fijn stof, met inbegrip van hetgeen afkomstig is van slijtage van wegen, remmen en banden, ook bijdraagt aan nadelige gezondheidseffecten.

1. Verbranding van kolen resulteert in sulfaat houdende fijn stof, waarvan uit epidemiologisch onderzoek een sterk bewijs bestaat voor nadelige effecten op gezondheid.

2. Fijn stof genererende bronnen, zoals scheepvaart (oliestook), energieopwekking (olie- en kolenstook) en de metaalindustrie (nikkel), dragen daaraan eveneens bij.

3. Blootstelling aan verbranding van biomassa – in het bijzonder verwarming door middel van hout verbranding – kan niet alleen worden geassocieerd met luchtweg aandoeningen maar ook met cardiovasculaire aandoeningen.

4. Blootstelling aan woestijnzand gedurende bepaalde perioden, is in verband gebracht met ziekenhuisopname als gevolg van cardiovasculaire problemen en met sterfte in een aantal recente epidemiologische onderzoeken.

C. Blootstelling – bijvoorbeeld, incidentele of herhaalde korte perioden met een hoge intensiteit, 1 uur, 24 uur, jaarlijks.

1. Uit epidemiologische onderzoeken blijkt verder dat lange termijn blootstelling (jaren) aan PM 2,5 wordt geassocieerd met zowel sterfte als ziekte. Het bewijs is zwakker voor PM 10 en er zijn nauwelijks lange termijn onderzoeken naar van nature voorkomend fijn stof.

2. Er zijn ook sterke aanwijzingen uit epidemiologische onderzoeken dat dagelijkse (24 uur) blootstelling aan PM geassocieerd moet worden met zowel sterfte en ziekte direct na die blootstelling, maar ook in de daaraan volgende dagen.

Herhaalde (verscheidene dagen) blootstelling kan ernstiger gezondheidseffecten hebben dan die van enkele dagen.

3. Terwijl acute en lange termijn effecten ten dele met elkaar verband houden, zijn lange termijn effecten niet de optelsom van alle korte termijn effecten.

De effecten van lange termijn blootstelling zijn veel groter dan die bij korte termijn blootstelling worden waargenomen, waarmee het lijkt dat effecten niet slechts het gevolg zijn van aanvallen, maar die verband kunnen houden met voortschrijding van onderliggende aandoeningen.

4. Er zijn duidelijke aanwijzingen uit toxicologische en klinische studies over de effecten van fijn stof afkomstig van verbranding, dat korte termijn blootstelling (van minder dan een uur tot enkele uren) tot onmiddellijke psychologische veranderingen leiden; dit wordt ook door epidemiologisch onderzoek ondersteund.

A3

Vraag: De Europese wetgeving kent momenteel één enkele grenswaarde voor PM 2,5, die is gebaseerd op een jaargemiddelde.

Is er, gelet op de huidige stand van zaken ten aanzien van gezondheid, noodzaak voor aanvullende grenzen (of doelstellingen) voor de bescherming van gezondheid in relatie tot blootstelling gedurende kortere perioden?

Antwoord: Sinds de “global update” van de WHO Air Quality Guidelines (WHO Regional Office for Europe 2006), toen een 24 uurs richtlijn voor PM 2,5 van 25 µg/m³ is vastgesteld, is het bewijs voor relaties tussen 24 uur gemiddelde blootstelling aan PM 2,5 en nadelige effecten op gezondheid significant toegenomen. Daarmee is er meer draagkracht gekomen voor het vaststellen van 24 uur grenswaarden, zoals in de WHO 2005 global update.

Op zichzelf staande en in verschillende steden uitgevoerde onderzoeken in de Verenigde Staten maken melding van relaties tussen 24 uur gemiddelde blootstelling aan PM 2,5 enerzijds en sterfte en ziekenhuisopnamen anderzijds als gevolg van hart- en ademhalingsklachten.

Omdat PM 2,5 tot voor kort in Europa niet werd geregistreerd, is het bewijs in Europa meer beperkt; maar er zijn onderzoeken, de resultaten zijn echter minder consistent.

Bij wetgevende maatregelen moet het volgende in aanmerking worden genomen:

1. Hoewel korte termijn effecten bijdragen aan chronische gezondheidsklachten, zijn zij die door korte termijn blootstelling worden getroffen niet noodzakelijkerwijs dezelfde als zij die lijden aan de gevolgen van lange termijn blootstelling.
2. Niet alle biologische mechanismen die relevant zijn voor acute effecten, zijn ook per definitie relevant voor lange termijn effecten en vice versa.
3. Gedurende perioden met hoge PM 2,5 concentraties, kunnen voor gezondheid van belang zijnde maatregelen worden genomen door burgers, publieke autoriteiten en andere instellingen.
4. Gebieden met een relatief gematigde lange termijn gemiddelde concentratie PM 2,5 kunnen niettemin perioden met een aanzienlijk hoge concentratie hebben.

In het licht van het bovenstaande is er wetenschappelijk ondersteunend bewijs voor gezondheidseffecten en bestaat de noodzaak om maatregelen te treffen voor zowel korte termijn gemiddelden (zoals 24 uur gemiddelden) als jaargemiddelden.

A4

Vraag: Is er aan gezondheid gerelateerd bewijs dat pleit voor een onafhankelijke grenswaarde voor PM 10 (parallel aan een jaargemiddelde voor PM 2,5 en verschillende limieten voor bescherming van korte termijn en lange termijn blootstelling aan PM 2,5)?

Antwoord: Er is een aanzienlijke hoeveelheid wetenschappelijke literatuur over korte en lange termijn gezondheidseffecten bij blootstelling aan PM 10 bij concentraties beneden de huidige Europese grenswaarden.

De volgende argumenten maken duidelijk dat PM 10 niet zo maar een proxy maat is voor PM 2,5.

1. Zoals bij vraag A2 beschouwd is, bestaat in toenemende mate bewijs voor nadelige effecten op gezondheid van grof fijn stof. Korte termijn effecten op gezondheid van grove fijn stof deeltjes zijn afzonderlijk van de fijnere deeltjes, zoals PM 2,5, geobserveerd.
2. In nieuwe Europese onderzoeken is er toenemend bewijs voor een relatie tussen lange termijn blootstelling aan PM 10 en gezondheid – in het bijzonder de ademhaling – en voor een positief effect van reductie in lange termijn concentratie van PM 10 niveaus tot niveaus ver beneden de huidige EU grenswaarde voor PM 10.
3. Grove en fijne deeltjes komen op verschillende plaatsen in de luchtwegen terecht, ze zijn afkomstig uit verschillende bronnen en ze zijn verschillend van samenstelling, ze werken volgens gedeeltelijk verschillende biologische mechanismen en ze resulteren in verschillende effecten op gezondheid.

Daarom bestaat er goed reden om, onafhankelijk voor korte en lange termijn grenswaarden voor PM 10, aanvullende grenswaarden voor PM 2,5 te stellen om bescherming te bieden voor blootstelling aan zowel grove als fijne deeltjes.