

Onze lucht

Wouter Lefebvre

# ONZE LUCHT

Wat je moet weten  
over luchtkwaliteit

# Scharniermomenten in de bewustwording over luchtvervuiling

## DE IMPACT VAN DE RAMP IN DE MAASVALLEI

---

In het midden van de 20ste eeuw haalden twee bekende smogpieken het wereldnieuws, namelijk de *Donora Smog* (Pennsylvania, vs) in 1948 en de *Great London Smog* in 1952. In beide gevallen kregen mensen ademhalingsproblemen en vielen er doden door de aanhoudende smog. Minder bekend is dat de oudste goed beschreven smogpiek plaatsvond in België, namelijk in de Maasvallei in 1930. Toen stierven in het Maasbekken, vooral rond het industriestadje Engis, meer dan zestig mensen totaal onverwacht tijdens de eerste dagen van december en kampten vele anderen met ernstige ademhalingsproblemen.

Snel na die ramp onderzocht een commissie, onder leiding van de Luikse professor Jacques Firket, de smog-episode in de Maasvallei. Ze bestudeerde de omstandigheden waardoor de mensen ziek waren geworden of gestorven waren. De personen die de sterkste hinder hadden ondervonden, waren ouderen, astmatici en mensen met hartproblemen. Maar ook mensen die volkomen gezond waren, begonnen tijdens de smogpiek ernstige ademhalingsproblemen te vertonen. Later werd ingeschat dat de zwaveldioxideconcentraties tijdens die periode zouden zijn opgelopen tot meer dan 10.000 µg/m<sup>3</sup>. Opvallend was dat

de commissie er in haar rapport voor waarschuwde dat, indien een dergelijk ramp zich in Londen voordeed, er ongeveer 3200 doden zouden vallen. Die voorspelling kwam ruim twintig jaar later jammer genoeg uit, toen de London Smog in 1952 duizenden dodelijke slachtoffers maakte.

Die rampzalige grote smogpieken hebben ertoe geleid dat er geleidelijk aan maatregelen werden genomen om de concentraties te verminderen. Daardoor komen episodes met de sterkte als die in de Maasvallei of in Londen nu gelukkig niet meer in West-Europa voor.

### DE IMPACT VAN DIESELGATE

---

Op 12 januari 2012 kopte De Standaard *Diesels alleen op papier schoner*. De aanleiding van het artikel was een hoorzitting in het Vlaams Parlement, waar experts over luchtkwaliteit, onder wie ikzelf, uitgenodigd werden om hun mening te geven over de herziening van de belasting op de inverkeerstelling van nieuwe voertuigen (BIV). Die belasting werd door de herziening gekoppeld aan de milieu-impact van de betrokken voertuigen. De experts verklaarden toen dat de dieselauto's in het verkeer tot vier keer zoveel stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) uitstootten dan de fabrikanten aangaven. De uitleg voor die extra uitstoot verscheen zes dagen later in een kort artikel met als titel *De NO<sub>x</sub>-paradox*. Het verschil was te wijten aan de manier waarop de tests uitgevoerd werden. Om de verschillende auto's met elkaar te kunnen vergelijken, gebeuren de tests op een gestandaardiseerde manier. Ieder nieuw automodel moet een dergelijke test ondergaan voordat het in de Europese Unie mag worden verkocht. Daarvoor wordt de auto op een testbank gezet. De auto rijdt dan op rollende elementen, zoals bij een autokeuring,

en gaat dus niet zelf vooruit. Doordat de auto niet beweegt, wordt de luchtweerstand ervan niet goed in rekening gebracht. Dat wordt opgelost door op de rolelementen een wrijving te zetten. Maar doordat de auto stilstaat, bestaat er een kans op oververhitting van de motor. Dus wordt de test normaal gesproken uitgevoerd met een openstaande motorkap. Op de uitlaat wordt een systeem geplaatst dat de samenstelling van de uitlaatgassen bepaalt.

Om het systeem dat de wrijving van de rolweerstand regelt correct in te stellen, moet eerst worden gekeken hoeveel weerstand de auto zou hebben indien hij werkelijk rijdt. Dat gebeurt traditioneel door de auto op een circuit te versnellen tot een bepaalde snelheid, hem dan in neutraal te zetten en te kijken hoe lang het duurt voordat hij tot stilstand komt.

Eenmaal de wrijving op de rollen is ingesteld, wordt de auto op de testbank geplaatst en moet hij daar een vast patroon rijden, de *New European Drive Cycle* (NEDC). Die procedure werd onlangs verbeterd. Maar het grootste deel van de auto's die nu op de weg rijden, werd er nog mee getest.

### **PROCES TEST**

De test duurt ongeveer 20 minuten en bestaat uit de volgende stappen:

De auto wacht 11 seconden — De auto versnelt tot 15 km/u in 4 seconden — De auto rijdt 8 seconden lang 15 km/u — De auto remt gedurende 5 seconden en komt tot stilstand — De auto wacht 21 seconden — De auto versnelt tot 32 km/u in 12 seconden — De auto rijdt 24 seconden lang 32 km/u — De auto remt gedurende 11 seconden en komt tot stilstand — De auto wacht 21 seconden — De auto versnelt tot 50 km/u in 26 seconden — De auto rijdt 12 seconden lang 50 km/u — De auto vertraagt tot 35 km/u in 8 seconden — De auto rijdt 13 seconden lang 35 km/u — De auto remt tot stilstand gedurende 12 seconden — De auto wacht 7 seconden.

In die periode heeft de auto net geen kilometer gereden in iets meer dan drie minuten (gemiddelde snelheid net boven 18 km/u). Ook de versnellingen zijn heel laag. Het is bijzonder moeilijk om in 26 seconden op te trekken tot 50 km/u.

Niemand rijdt zo op de baan.

De eerder beschreven cyclus wordt in totaal vier keer na elkaar herhaald. Dat deel van de test stelt het rijden in de stad voor.

Daarna volgt een deel van de cyclus dat test hoe de auto zich buiten de stad gedraagt. Die gaat als volgt:

De auto stopt 20 seconden — De auto versnelt tot 70 km/u in 41 seconden — De auto rijdt 50 seconden lang 70 km/u — De auto vertraagt tot 50 km/u in 8 seconden — De auto versnelt tot 70 km/u in 13 seconden — De auto rijdt 50 seconden lang 70 km/u — De auto versnelt tot 100 km/u gedurende 35 seconden — De auto rijdt 30 seconden lang 100 km/u — De auto versnelt tot 120 km/u in 20 seconden — De auto rijdt 10 seconden lang 120 km/u — De auto remt tot stilstand gedurende 34 seconden — De auto staat 20 seconden stil.

In die periode heeft de auto net geen zeven kilometer gereden in iets meer dan 6,5 minuten. Zijn gemiddelde snelheid tijdens dat deel van de test is iets hoger dan 60 km/u. In totaal heeft de auto 10 seconden gereden zoals in situaties die typisch zijn voor de autosnelweg. Om de snelheid van 120 km/u te bereiken, had hij in totaal meer dan anderhalve minuut nodig, waarvan 76 seconden om tot 100 km/u te komen. Ter vergelijking: een moderne auto heeft slechts 10 seconden nodig om van stilstand tot 100 km/u op te trekken.

De tests worden uitgevoerd door privébedrijven die worden gecontroleerd door de overheid. Ze worden betaald door constructeurs die kunnen kiezen welk testbedrijf ze gebruiken. Testbedrijven hebben er dus alle voordeel bij om, uiteraard binnen het wettelijke kader, de uitstootresultaten

zo laag mogelijk te krijgen. Op die manier komen de auto-constructureurs bij hen terug.

Daarenboven geldt dat als een auto in één lidstaat van de Europese Unie wordt goedgekeurd, de goedkeuring voor alle landen geldt. Autoconstructureurs kunnen dus uitzoeken welk testinstituut in de Europese Unie de laagste resultaten geeft voor de uitstoot.

### **TRUCJES**

Om de uitstoot te verlagen, worden tijdens de testcyclus onder meer de volgende trucjes gebruikt:

De alternator wordt ontkoppeld zodat de autobatterij niet oplaadt tijdens de test.

De remmen van de auto worden onrealistisch ingesteld om te verhinderen dat er wrijving is tussen de remmen en de wielen tijdens het rijden.

De lichtste variant van de auto wordt getest in de weerstandtest.

De wrijving wordt naar beneden afgerond. Bij de oude testbanken werd de wrijving aangepast aan het gebruik van gewichten, waardoor er slechts enkele mogelijkheden beschikbaar waren. Er werd dus afgerond naar het beschikbare gewicht dat het best aansloot. Bij de huidige testbanken is dat niet meer nodig, aangezien de wrijving op een veel nauwkeurigere manier kan worden toegepast. De wetgeving is echter nog niet aangepast en laat afronden nog toe.

De testtemperatuur wordt verhoogd. De auto moet getest worden tussen 20 °C en 30 °C. Auto's stoten minder uit bij hogere temperaturen. In de testcentra is het dus altijd 29 °C, wat helemaal niet representatief is voor de normale omstandigheden in grote delen van Europa.

De smeeroilie die wordt gebruikt, is extra duur en uiterst kwaliteitsvol om de test vlot te laten verlopen. Vanwege de kost wordt die smeeroilie echter nooit gebruikt bij de verkoop en het onderhoud van de auto.

De start-stopsystemen hebben een heel groot effect op de resultaten, omdat de auto tijdens de cyclus vaak stilstaat. De test laat afwijkingen toe, omdat mensen onmogelijk de test exact kunnen uitvoeren (perfect versnellen en dergelijke meer). Tegenwoordig worden de tests vaak door robots

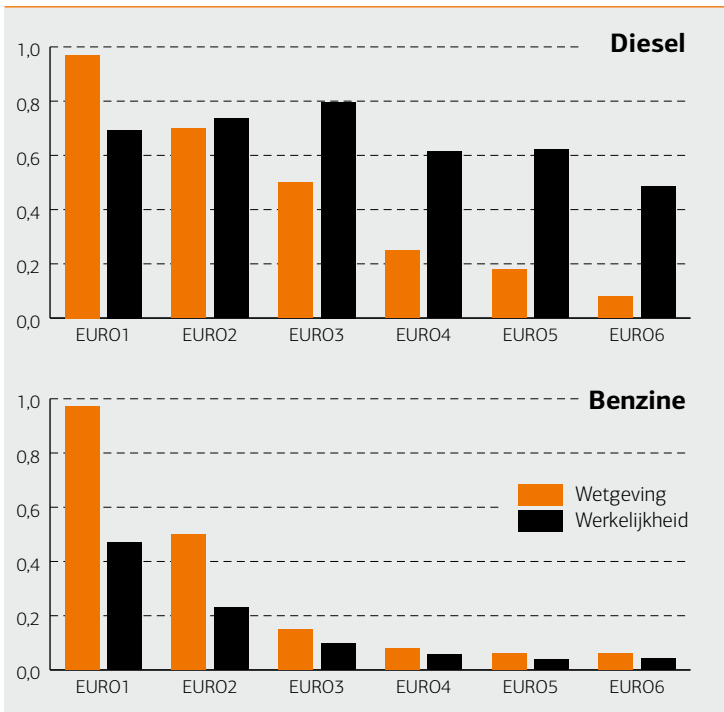
gereden die perfect worden geprogrammeerd om zo goed mogelijk van die afwijkingen gebruik te maken.

De Europese wetgeving laat om een onduidelijke reden toe dat na de test de resultaten voor CO<sub>2</sub> met 4 procent worden verminderd.

Rekening houdend met al die factoren is het bijna uitgesloten dat de metingen op de testbank representatief zijn voor wat op de weg gebeurt.

Twee jaar later, in 2014, verschijnt in de Standaard een nieuw artikel met als kop *Dieselauto's vervuilen veel meer dan gedacht*. Dat artikel beschrijft dat dieselauto's veel meer uitstoten dan op de testbanken is te zien, hetzelfde als in het artikel van twee jaar eerder. Alleen is het verschil nu geen factor vier meer, maar een factor zes. De Europese wetgeving is namelijk verstrengd. Geregeld worden aan de wetgeving nieuwe, zogenaamde euroklassen toegevoegd waar nieuwe auto's aan moeten voldoen. De eerste euroklasse, EURO 1, gold vanaf 1992. Vier jaar later, in 1996, moesten auto's voldoen aan categorie EURO 2. EURO 3 volgde in 2000 en vijf jaar later was er EURO 4. EURO 5 dateert van september 2009 en weer vijf jaar later werd de voorlopig laatste EURO-norm van kracht, namelijk EURO 6 in 2014. Voor benzine is het duidelijk dat de auto's de opgelegde normen correct hebben gevolgd, ook al zijn de normen voor stikstofoxiden voor benzineauto's lager dan voor dieselveertuigen. Voor diesel is dat duidelijk niet zo. Het was zelfs een hele tijd zo dat, terwijl de normen verstrengden, de emissies in werkelijkheid stegen.





**FIGUUR 18** — Europese normen voor de uitstoot van stikstofdioxiden en de werkelijke emissies voor diesel (boven) en benzine (onder) personenwagens (in g/km). De balken voor EURO 1 en EURO 2 voor de wetgeving tonen de normen voor koolwaterstoffen en stikstofoxiden samen. (Bron: FASTRACE, het officiële Vlaamse verkeersemissiemodel (VITO), gemiddeldes voor 2015).

In september 2015 brak dan dieselgate uit, eerst bij Volkswagen en later bij een hele rij andere constructeurs. Hoewel het al langer geweten was dat nieuwe auto's in werkelijkheid veel meer uitstootten dan uit de officiële tests bleek, was het nieuwe aan het schandaal vooral dat niet alleen de eerder opgesomde technieken werden gebruikt, maar er ook nog sjoemelsoftware werd toegepast.

## **VOORBEELDEN VAN SJOEMELSOFTWARE**

Tests op de testbank gebeuren met een open motorkap. Als de auto detecteert dat de motor aanstaat met een open motorkap, worden alle filtersystemen gebruikt. Wanneer de motorkap gesloten is, worden die filters niet gebruikt. Dat leidt tot lage testresultaten en tot hoge emissies in realiteit. Als de filters in de motor niet worden gebruikt, is de auto vinniger en zijn er minder onderhoudskosten. Zo wordt de auto voor klanten aantrekkelijker, los van de extra uitstoot die ermee gepaard gaat.

De filters worden enkel aangezet, als de auto voor een langere periode een temperatuur van 29 °C meet. Het zal in werkelijkheid niet vaak voorkomen dat de auto bij die constante temperatuur rijdt.

In de nasleep van dieselgate heeft de Europese Unie een nieuwe wetgeving goedgekeurd, waar de nieuwste auto's nu aan moeten voldoen. Die wetgeving vangt een deel van de zwakke plekken van de vorige op, door bijvoorbeeld ook tests op de reële weg uit te voeren. Daar staat tegenover dat dieselauto's in die test wel tot 2,1 keer de norm (tot 2021) of tot 1,5 keer de norm (vanaf 2021) mogen uitstoten. Of die wetgeving efficiënt zal zijn om de emissies in werkelijkheid snel te doen dalen, moet nog blijken.

In tegenstelling tot voor personenwagens zijn de euroklassen voor vrachtwagens wel effectief. De gebruikte technologie zorgt ervoor dat een moderne vrachtwagen per kilometer minder stikstofoxiden uitstoot dan een moderne personenwagen, zelfs meer dan tweemaal zo weinig. Tot nu toe is de auto-industrie heel terughoudend om de technologie ook op een correcte manier in personenwagens te installeren, onder meer vanwege de kostprijs. Toch toont de vergelijking aan dat de maatregelen die moeten worden genomen om de hoeveelheid stikstofoxiden door het wegverkeer snel naar beneden te krijgen, gemakkelijk haalbaar zijn. De noodzakelijke technieken zijn beschikbaar, namelijk een SCR (*Selective Catalytic Reduction*)-katalysator inbouwen of dieselauto's vervangen door benzinewagens.

## DE IMPACT VAN BURGERS

---

Met de campagne CurieuzeNeuzen Vlaanderen werd over heel Vlaanderen de hoeveelheid stikstof (NO<sub>2</sub>) in de lucht gemeten. De campagne werd georganiseerd door de Universiteit Antwerpen, De Standaard en de Vlaamse Milieumaatschappij, in samenwerking met VITO, de KU Leuven en Kariboo. Het was een *citizen science*-campagne, wat betekent dat aan burgers werd gevraagd metingen uit te voeren. De bedoeling was stikstofdioxide te meten, een belangrijke indicator van vervuiling door verkeer. De campagne is tot nu toe het grootste burgeronderzoek ooit naar luchtkwaliteit. De verkregen data kunnen worden gebruikt om de huidige modellen die de luchtkwaliteit in kaart brengen te valideren (testen of ze inderdaad hun werk goed doen) en te verbeteren waar nodig. Op de oproep naar deelnemers kwam ontzettend veel reactie, ook al moest elke deelnemer 10 euro betalen om de kosten van de metingen mee te helpen dekken. Meer dan 52.000 kandidaten meldden zich voor de plaatsing van een meetbord. Uit die 52.000 kandidaten werden er 20.000 gekozen op basis van wetenschappelijke criteria, zoals optimale spreiding (in iedere gemeente werd minstens één meetpunt geselecteerd) of verschil in het type meetlocatie. Bijgevolg hing er in de maand mei vier weken lang op 20.000 locaties een meetbord met twee buisjes. Die buisjes waren zogenaamde passieve samplers die de hoeveelheid stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) in de lucht maten. Na die vier weken werden de buisjes naar het labo verstuurd voor analyse.

Metingen in de buitenlucht meten geen emissies, maar concentraties. Om in te schatten welke bronnen sterk naar voor komen uit de resultaten, moet worden bekeken welke bronnen de concentraties sterk beïnvloeden. Voor Vlaanderen is dat vooral het wegverkeer. Dat wil niet zeggen dat andere

bronnen, zoals de industrie en de scheepvaart, geen invloed hebben op de metingen. Het betekent wel dat in de meeste gevallen de verschillen tussen de meetpunten vooral door het wegverkeer kunnen worden verklaard. Daarom werd er ook op veel locaties in street canyons gemeten. Daar komen de concentraties van het wegverkeer nog veel meer uitgesproken naar boven.

Als er een grote meetcampagne wordt opgezet, is het belangrijk om met de verschillende aspecten van de metingen rekening te houden. Daarom is het interessant om de moeilijkheden te bekijken die er kunnen zijn wanneer op uitgebreide schaal wordt gemeten, en hoe die moeilijkheden werden aangepakt binnen de CurieuzeNeuzen-campagne.

Een eerste moeilijkheid is de **KOSTPRIJS**. Meten kost geld. In het ideale geval zouden referentiemonitoren worden gebruikt om de metingen uit te voeren. Die monitoren zijn instrumenten die de Vlaamse Milieumaatschappij gebruikt om standaardmetingen uit te voeren. Ze geven heel nauwkeurige resultaten op een hoge tijdsresolutie. Dat wil zeggen dat er elk halfuur een meting plaatsvindt. Eén meettoestel kost echter tienduizenden euro's, wat op de schaal van CurieuzeNeuzen niet draagbaar was. Daarnaast hebben dergelijke toestellen ook permanent stroomvoorziening nodig en zijn ze groot, wat maakt dat ze niet overal plaatsbaar zijn. Daarom werd beslist met passieve samplers te werken. Die buisjes zijn veel goedkoper, maar brengen ook enkele nadelen met zich mee. Ten eerste meten ze slechts het gemiddelde van de volledige meetperiode. Er is dus maar één meetwaarde per meetpunt bekend. Bovendien is de onzekerheid op de metingen groter. Die onzekerheid blijft echter klein genoeg om nuttige conclusies aan de metingen op te hangen. Maar ondanks het gebruik van de buisjes blijft de kost voor een

citizen science-campagne als CurieuzeNeuzen groot. De gevraagde 10 euro per deelnemer was in dat opzicht ook onvoldoende om alle kosten te dekken en bedroeg ongeveer een vijfde van de werkelijke prijs. Gelukkig kon de campagne rekenen op steun van verschillende partners.

Zoals al gezegd zijn metingen met buisjes minder nauwkeurig dan standaardmetingen en dat kan tot **ONZEKERHEDEN** leiden. Daarom werden altijd twee buisjes op dezelfde locatie gehangen. Door die te vergelijken, kon een beeld worden gekregen van de onzekerheden op het eindresultaat.

Nog een moeilijkheid bij een dergelijk onderzoek is dat je **SYSTEMATISCHE FOUTEN** moet voorkomen. Naast verschillen tussen de buisjes is het namelijk ook mogelijk dat de metingen allemaal te hoog of te laag zijn. Dat valt niet op te lossen door meerdere buisjes op één locatie te hangen, want ze meten dan allemaal te veel of te weinig. Daarom moeten de resultaten worden gekalibreerd. Om dat uit te voeren, gebeurden ook metingen met dezelfde meetbuisjes en over dezelfde periode, vlak bij de referentiemonitoren van de Vlaamse Milieumaatschappij. Op die manier werd bepaald hoeveel de buisjes gedurende de meetcampagne systematisch afweken van de officiële metingen en kon er gecorrigeerd worden waar dat nodig was.

Ook de manier waarop de buisjes worden opgehangen, kan een invloed hebben op de metingen. Daarom was het belangrijk dat de verschillende locaties een **VERGELIJKBARE OPSTELLING** hebben. De deelnemers kregen dus niet alleen twee buisjes aangeleverd, maar ook een makelaarsbord waarmee ze de buisjes aan een raam konden bevestigen. Op die manier was het zeker dat de opstelling bij iedereen gelijkaardig was, waardoor een vergelijking tussen verschillende punten mogelijk werd.

Om diezelfde reden was het ook belangrijk dat er tijdens dezelfde periode werd gemeten.

Ook oog voor **DETAIL** is bij een dergelijk onderzoek heel belangrijk. Doordat de uitlaten van auto's zich bijvoorbeeld dicht bij de grond bevinden, kan een verschillende meethoogte een groot effect hebben op de resultaten. Daarom werd aan de deelnemers gevraagd om, indien mogelijk, de buisjes aan een raam op de eerste verdieping te hangen. Er werd ook gevraagd de exacte hoogte van de meting door te geven, zodat die onderling konden worden vergeleken.

Het resultaat van waarnemingen tijdens de meetperiode is interessant, maar niet het uiteindelijke doel. De concentraties op langere termijn (een volledig jaar) zijn interessanter, ook om te vergelijken met de grens- en advieswaardes. Metingen in de winter zullen echter ieder jaar hogere resultaten geven dan metingen in de zomer. Daarom is het belangrijk om veel aandacht te besteden aan de vergelijking van de meetwaardes met de **JAARGEMIDDELDEN**. In het ideale geval wil je meten in een maand die een goede afspiegeling is van het volledige jaar. Dat kan nooit volledig correct zijn en er is wat geluk voor nodig. Als er bijvoorbeeld heel veel noordoostenwinden staan tijdens de meetperiode (in plaats van de vaak voorkomende zuidwestenwinden), zullen de meetpunten ten zuidwesten van een snelweg onverwacht slecht scoren en meetpunten ten noordoosten onverwacht goed. Dat is echter niet wat gemiddeld gebeurt. Er is dan ook heldere communicatie nodig.