



Wouter Lefebvre

ONZE LUCHT

Wat je moet weten
over luchtkwaliteit

LANNOO

Wouter Lefebvre

ONZE LUCHT

Wat je moet weten
over luchtkwaliteit

Inhoud

VOORAF

Jean-Pascal van Ypersele	4
Walter Eevers	10
Waarom een boek over luchtkwaliteit?	14

DEEL 1 — LUCHTVERVUILING

<u>1</u> Een moeilijk definieerbaar begrip	19
<u>2</u> De belangrijkste vervuilende stoffen	23
<u>3</u> De chemie van ozon	32
<u>4</u> Eigenschappen en bronnen van fijn stof	41
<u>5</u> Emissie, concentratie en blootstelling	50

DEEL 2 — DE SITUATIE IN VLAANDEREN

<u>6</u> De emissiebronnen in Vlaanderen	67
<u>7</u> Scharniermomenten in de bewustwording over luchtvervuiling	75
<u>8</u> Verschillen in plaats en tijd	87
<u>9</u> Europese wetgeving en normering	103

DEEL 3 — DE GEVOLGEN VAN LUCHTVERVUILING

<u>10</u> Luchtvervuiling en onze gezondheid	117
<u>11</u> Wat als vervuiling neerslaat?	127
<u>12</u> Het verband tussen luchtkwaliteit en klimaatverstoring	132

DEEL 4 — TIJD VOOR ACTIE

<u>13</u> Waar moeten we maatregelen nemen?	140
<u>14</u> Wie moet maatregelen nemen?	144

Enkele slotopmerkingen	163
Dankwoord	167
Bronnen	169

**Waarom een boek over
luchtkwaliteit?**

Luchtkwaliteit krijgt de laatste tijd veel aandacht in de media. De bewustwording rond het thema groeit, maar de informatie die erover wordt verspreid, is vaak fout of onvolledig. De bedoeling van *Onze lucht* is de belangrijkste en interessantste correcte feiten over luchtvervuiling te bundelen in één boek, zonder te beweren dat je alle informatie erover in dit boek terug kunt vinden. De gegevens waren uiteraard al eerder beschikbaar, maar zaten meestal versnipperd over vele, anderstalige rapporten die weleens durfden te bulken van jargon. Er was dus wel degelijk nood aan een duidelijk overzicht.

Niettemin blijft luchtvervuiling een complex thema en is dit boek een beschrijving van wetenschappelijke resultaten. Automatisch sluipt er dus wat jargon in de teksten. Daarom worden specifieke termen doorheen het boek uitgelegd – vooral in het eerste deel – en kun je die zowel in een begrippenlijst als in de tekst zelf terugvinden. Achteraan in het boek staan alle bronnen vermeld voor wie nog meer zou willen opzoeken.

De onderstaande stellingen over luchtkwaliteit vormen alvast een opwarmertje voor waar dit boek naartoe wil.

- 1** De eerste goed bestudeerde luchtkwaliteitsramp vond plaats in België. Het rapport dat er kort nadien over verscheen, voorspelde dat er in Londen duizenden doden zouden vallen bij een dergelijke ramp. Iets meer dan twintig jaar later kwam die voorspelling helaas uit.
- 2** In België vallen er veel meer doden door luchtvervuiling dan door verkeersongevallen.
- 3** Het verschil tussen de hoeveelheid fijn stof in de lucht in Borgerhout (centrum van de stad Antwerpen) en in Dessel (landelijke gemeente in de Antwerpse Kempen) is maar klein.

- 4 De twee belangrijkste bronnen van fijn stof in Vlaanderen zijn de verbranding van hout en de uitstoot door veeteelt.
- 5 De luchtkwaliteit in Vlaanderen is over het algemeen sterk verbeterd tijdens de laatste decennia.
- 6 Door dieselgate stoot een moderne vrachtwagen per gereden kilometer minder stikstofoxiden uit – een belangrijke vervuilende stof – dan een personenwagen.
- 7 Een moderne auto stoot slechts 15 procent van zijn fijn stof uit via de uitlaat.

Misschien frons je de wenkbrauwen wanneer je deze stellingen leest. Of misschien knik je instemmend. In dat laatste geval heb je helemaal gelijk: al die stellingen zijn juist. De verklaring ervoor vind je verderop in dit boek.

Om een duidelijk overzicht te geven van en meer inzicht te geven in de belangrijkste informatie over luchtvervuiling, is *Onze lucht* opgebouwd uit vier delen. Binnen elk deel houden we het thema onder de loep van het micro- naar het macroniveau.

Deel 1 doet uit de doeken wat luchtvervuiling precies is. De belangrijkste vervuilende stoffen komen aan bod en er wordt uitgelegd wat géén luchtvervuiling is. We richten onze aandacht ook op ozonchemie en fijn stof, en verduidelijken eveneens het onderscheid tussen emissie, concentratie en blootstelling.

In deel 2 wordt de situatie in Vlaanderen geschetst aan de hand van wetenschappelijk onderzoek. Er komen niet alleen cijfergegevens over stoffen aan bod, maar ook concrete momenten die de algemene bewustwording over het thema hebben doen toenemen. Het burgeronderzoek Curieuze-Neuzen Vlaanderen is daar een resultaat van en wordt

daarom ook van naderbij bekeken. Verder volgt een overzicht van hoe concentraties van verschillende stoffen veranderen onder invloed van tijd of locatie. Op het einde werpen we nog een blik op de Europese wetgeving.

Deel 3 toont de belangrijkste gevolgen van luchtvervuiling op verschillende fronten. Eerst en vooral gaat het dieper in op wat luchtvervuiling met onze gezondheid doet. Nadien wordt aandacht besteed aan hoe het milieu op luchtvervuiling reageert. Ten slotte komen de verbanden tussen luchtvervuiling en klimaatverstoring aan bod.

Het laatste deel bespreekt wat we tegen luchtvervuiling kunnen doen, en zet dus aan tot actie. Een aantal do's-and-don'ts wordt aangehaald, zowel op het individuele niveau als op dat van het bedrijfsleven en de overheden. Daarbij is er tegelijk ook oog voor de betaalbaarheid van de acties.

Op die manier hoopt *Onze lucht* een mooi inzicht te bieden in het theoretische kader van luchtvervuiling en in de concrete, praktische maatregelen die we kunnen treffen. Met dit boek heb je ook een gids voor het leven van alledag in handen.

VEEL LEESPLEZIER!

DEEL 1

Luchtvervuiling

Een moeilijk definieerbaar begrip

Vieze stoffen zoals zwaveldioxide, fijn stof, ozon en stikstof-oxiden, komen uitgebreid aan bod in dit boek. De meeste mensen denken bij die stoffen niet zozeer aan de lessen chemie, maar wel aan uitlaatpijpen en schoorstenen, aan ‘luchtvervuiling’ dus. Toch zijn chemie en de lucht die je inademt, nauw met elkaar verbonden. Je kunt er eigenlijk niet omheen: om te begrijpen hoe het met de kwaliteit van de lucht gesteld is, moet je je eerst even verdiepen in de wonderse wereld van de chemie.

Gevoelsmatig weet iedereen wat luchtvervuiling is, maar het is niet zo eenvoudig om er een sluitende definitie van te geven. Sommige definities van luchtvervuiling kijken naar de schade die ze aanricht bij de mens en in het milieu. En wat zegt Wikipedia, de bron waar velen naar terugrijpen om meer informatie te krijgen?

Luchtvervuiling is het verschijnsel waarbij de ons omringende lucht wordt verontreinigd door stoffen die daar van oorsprong niet in voorkomen. Die stoffen kunnen afkomstig zijn van natuurlijke bronnen of van menselijke bronnen.

Dat lijkt duidelijk en toch rijzen ook bij deze definitie enkele vragen:

1 STOFFEN DIE VAN NATURE IN ONZE LUCHT VOORKOMEN, BESCHOUWEN WE NIET ALS LUCHTVERVUILING. OVER WELKE STOFFEN GAAT HET DAN?

Stikstof, zuurstof, water, argon, helium en neon zijn enkele van de meest voorkomende stoffen in de ons omringende lucht. Maar ze zijn geen luchtverontreiniging.

Ook koolstofdioxide (CO₂) is van nature aanwezig in de atmosfeer en behoort dus niet tot de definitie die Wikipedia over luchtvervuiling geeft. Nochtans is de mens verantwoordelijk voor een sterke stijging van de hoeveelheden CO₂ in de lucht en is het de belangrijkste factor in het versterkte broeikas-effect. CO₂ is dus een broeikasgas dat bijdraagt aan de opwarming van de aarde, maar het is geen luchtvervuiling.

2 WAT MET STOFFEN DIE VAN NATURE IN LAGE HOEVEELHEID IN DE LUCHT VOORKOMEN?

Voorbeelden zijn fijn stof (bijvoorbeeld via zandstormen en het opwaaien van zeezout), ozon en sommige zogenaamde 'vluchtige organische stoffen' (stoffen die een rol spelen in de vorming van ozon). Die stoffen beschouwen we wel als luchtvervuiling.

3 WAT MET TWIJFELGEVALLEN?

Methaan is een twijfelgeval. Enerzijds komt methaan standaard in de atmosfeer voor en is het, net zoals koolstofdioxide, een belangrijk broeikasgas, maar anderzijds is het een 'vluchtige organische stof', waardoor je ze wel als luchtvervuilend kunt beschouwen.

Behalve over de definitie van luchtvervuiling, bestaat er soms ook nog onduidelijkheid over enkele termen die eraan verbonden zijn. De volgende begrippen zullen vaak in dit boek terugkomen en verdienen daarom een woordje uitleg.

BLOOTSTELLING

de concentratie op de locatie waar personen aanwezig zijn, vermenigvuldigd met het aantal personen op die locatie.

CONCENTRATIE

de hoeveelheid vervuilende stof in de lucht. Concentratie wordt meestal uitgedrukt in massa per volume, typisch als microgram per kubieke meter lucht. Wanneer er sprake is van normen voor de luchtkwaliteit, is het vaak dat aspect dat genormeerd wordt, bijvoorbeeld: de concentratie mag niet hoger liggen dan 40 µg (microgram) per kubieke meter gedurende een bepaalde periode.

DEPOSITIE

de neerslag van vervuiling uit de lucht naar de bodem, planten... Via depositie verdwijnt de vervuiling weer uit de lucht.

DOSIS

de ingeademde hoeveelheid vervuiling.

EMISSIE

de uitstoot, dus wat er uit een bron komt. Die bron kan bijvoorbeeld een uitlaatpijp van een auto of een schoorsteen van een bedrijf zijn. Emissie wordt meestal uitgedrukt in een massa per tijdseenheid (bijvoorbeeld gram per seconde, kilogram per uur of ton per jaar). Voor voertuigen wordt dat dan typisch een massa per afgelegde afstand (bijvoorbeeld milligram per gereden kilometer).

POLLUENT

de wetenschappelijke naam voor vervuilende stof.

SMOG

de samentrekking van de Engelse woorden *fog* (mist) en *smoke* (rook). Smog wordt vaak als synoniem voor sterke luchtvervuiling gebruikt.

Doorheen het boek gebruiken we ook een aantal eenheden. Een aantal daarvan, zoals kilogram (kg), gram (g), ton (1000kg) en meter (m), zijn welbekend. Hierna volgen nog enkele eenheden die minder gangbaar zijn in het dagelijkse leven.

JOULE (J)

de standaardeenheid voor energie. Het is ongeveer gelijk aan de energie die nodig is om op aarde iets van 100 gram 1 meter omhoog te heffen, maar evengoed de energie die nodig is om 0,24 gram water 1 °C op te warmen. Een 100 W-gloeilamp gedurende 1 seconde laten branden, verbruikt 100J. Om 1 gram ijs te smelten, is ongeveer 330J nodig.

GIGAJOULE (GJ)

een miljard joule. Dat is de energie van ongeveer 278 kWh elektriciteit of de energie die in 30 liter benzine zit.

KUBIEKE METER (m³)

een volume ter grootte van een kubus met als zijde 1 meter. Dat volume is gelijk aan 1000 liter.

MILLIGRAM (mg)

een duizendste van een gram.

MICROGRAM (µg)

een miljoenste van een gram.

MICROMETER (µm)

een miljoenste van een meter, of een duizendste van een millimeter. Enkele vergelijkingen om een idee te geven van hoe klein dat wel is: 10 µm is ongeveer de breedte van een katoendraad. Dat is dunner dan een menselijk haar, dat gaat van 17 µm tot ongeveer 180 µm. Een draad van een spinnenweb is nog iets dunner, ongeveer 7 µm. Fijne zandkorrels zijn met een diameter van ongeveer 90 µm dan weer een stuk groter.

De belangrijkste vervuilende stoffen

Je weet nu wat per definitie wel en wat geen luchtvervuiling is, en hebt je het nodige vakjargon eigen gemaakt. Maar wat zijn nu de voornaamste vervuilende stoffen en welke eigenschappen hebben ze? We lichten vijf stoffen uitgebreid toe: zwaveldioxide, stikstofoxiden, ammoniak, ozon en fijn stof. De eerste vier zijn gasen waarvan de precieze samenstelling duidelijk is. Voor de eerste drie is het eenvoudig om de belangrijkste bronnen te duiden. Ozon daarentegen vormt zich door chemische reacties en wordt niet rechtstreeks uitgestoten. Fijn stof is een verzameling van heel veel verschillende producten en heeft dan ook heel veel verschillende bronnen. Voor de volledigheid vermelden we hier ook enkele andere stoffen die in Vlaanderen een minder groot of zeer lokaal probleem zijn, zoals koolstofmonoxide, dioxines en zware metalen. Zij komen verder niet meer in het boek aan bod.

ZWAVELOXIDEN

de verbinding van zuurstofatomen met zwavelatomen. In het vakjargon heet dit SO_x .

OZON

de onstabiele verbinding van drie zuurstofatomen.

STIKSTOFOXIDEN

de verbinding van zuurstofatomen met stikstofatomen. In het vakjargon wordt dit NO_x , wat een verzameling is van stikstofmonoxide en stikstofdioxide.

AMMONIAK

de verbinding tussen één stikstofatoom en drie waterstofatomen.

FIJN STOF

alles wat vloeibaar of vast is, uitgezonderd water, en waarvan de deeltjes/druppeltjes kleiner zijn dan 10 µm.

ZWAVELDIOXIDE

Zwavedioxide (SO₂) is een kleurloos, giftig gas met een sterke, prikkelende geur. Het ontstaat uit de combinatie van zwavel en zuurstof, bij de verbranding van zwavelhoudende brandstoffen zoals kolen en zware aardolie. Zwavedioxide is niet alleen giftig, maar draagt ook bij tot de vorming van fijn stof (hoofdstuk 4) en de verzuring van de bodem (hoofdstuk 11).

Door de verstrenging van normen is de hoeveelheid zwavel die aanwezig is in brandstoffen sterk verminderd. Dat heeft geleid tot een sterke daling van de zwavedioxideconcentraties in de atmosfeer. Ook het gebruik van betere filters in de industrie heeft een gunstig effect gehad. De beheersing van de vervuiling door zwaveloxiden is dus een succesverhaal en toont aan dat regelgeving heel doeltreffend kan zijn. Evident was dat nochtans niet. Problemen met zwaveloxiden zijn namelijk grensoverschrijdend en onder meer daarom is verdere waakzaamheid aan te raden.

