

## **Luchtmetingen en analyses van LV2 in Leidschendam Voorburg, 12/10/2020**

In de bijlage van deze nieuwsbrief laten we een aantal (eerste) resultaten zien, die we niet hadden kunnen produceren zonder de medewerking van andere Citizen Science groepen in Zuid-Holland. We hebben nu toegang tot allerlei soorten metingen die worden gedaan met RIVM en DCMR stations, en de metingen van ozon en stikstofmonoxide laten interessante verschijnselen zien. In de bijlage een uitgebreid verslag.

Eerst gaan we in op de andere activiteiten van LV2. Wij zijn hard bezig onze software aan te passen zodat wij ook kunnen profiteren van de nieuwe database van RIVM. Wij voeren gespreksrondes in de gemeente over het Schone Lucht Akkoord.

### **LV2 activiteiten**

#### **Meetstations**

Heel geleidelijk aan worden de problemen die er bestonden bij het benaderen van de nieuwste RIVM database met meetgegevens van de Citizen Science groepen opgelost. Op dit ogenblik zien wij alle stations behalve één (oude naam: SPPS015, nieuwe naam: RTD\_15770699), die al erg lange tijd uit de lucht is.

Wij kunnen, dankzij software die door de Citizen Science groep in Gouda is ontwikkeld, ook een overzicht krijgen welke stations gegevens doorgeven naar RIVM, en welke niet. Als er een tijdje geen gegevens zijn doorgegeven, functioneert het apparaat kennelijk niet goed, en moeten we de betrokken huisvesters waarschuwen.

Een zorgpunt is dat met name de paddenstoelen aan het eind van hun levensduur zitten. De paddenstoelen waren de enige apparaten waarin een NO<sub>2</sub> meter was gemonteerd. De NO<sub>2</sub> meting is moeilijk, afhankelijk van een subtiel elektrochemisch proces, en de meetcel is relatief duur in vergelijking tot de fijnstof meters. Omdat NO<sub>2</sub> een goede indicatie geeft van verkeers-gerelateerde vervuiling, is juist de meting van NO<sub>2</sub> in onze gemeente van belang.

Wij moeten dus op zoek naar een opvolger voor de bestaande paddenstoelen. LV2 is niet de enige Citizen Science groep met dit probleem, en we hopen dat wij met de intensievere samenwerking met andere Citizen Science groepen we nog op goede ideeën kunnen komen.

### **Vruchten uit samenwerking tussen Zuidplas, Lansingerland, Gouda en LV2**

Zoals eerder gemeld – de provincie Zuid-Holland heeft bewerkstelligd dat de verschillende Citizen Science groepen in de provincie bij elkaar komen in geregelde jitsi.meet vergaderingen. Als uitvloeisel daarvan komt een groep van Zuidplas, Lansingerland, Gouda en Leidschendam-Voorburg nu geregeld apart bij elkaar (weer via jitsi.meet) om software zaken te bespreken en ook om software en ervaringen met de analyses uit te wisselen. Ook de luchtwachters in Delft hebben zich bij deze groep gevoegd.

Versie 2.1 van de door LV2 ontwikkelde analyse software (ALVA) is binnen deze groep gedistribueerd. Door Gouda ontwikkelde software die meetresultaten uit de nieuwe database van RIVM haalt is door LV2 getest, en lijkt op zich goed te werken. De RIVM database waaruit de gegevens worden gehaald lijkt nog een probleempje op te leveren – gegevens van een bepaalde datum en tijd worden niet doorgegeven. Naar verwachting zal de volgend release van ALVA (versie 2.2) de dataformats aan kunnen die door de software van Gouda worden geleverd.

De groep in Lansingerland is bezig met het ontwikkelen van een website, waarbij ook ALVA functionaliteit ter beschikking zal komen.

Er is nu ook sprake van het opzetten van een discussiegroep die zich met hardware zaken gaat bezighouden.

## **Politiek**

Het Schone Lucht Akkoord (SLA) is door de gemeente ondertekend. Dit convenant opgezet in het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en gedragen door Minister Van Veldhoven, bevat een pakket aan maatregelen om de lucht in Nederland schoner en gezonder te maken (zie voor details: [www.rijksoverheid.nl/documenten/convenanten/2020/01/13/bijlage-1-schone-lucht-akkoord](http://www.rijksoverheid.nl/documenten/convenanten/2020/01/13/bijlage-1-schone-lucht-akkoord)). De doelstellingen zijn ambitieus: 50% gezondheidswinst door het verbeteren van luchtkwaliteit.

Binnen dit pakket wordt aan een aantal onderwerpen speciale aandacht besteed, waarvan een aantal relevant zijn voor Leidschendam-Voorburg (mobiliteit, houtstook, burgerparticipatie). Bij voorbeeld wordt er gesteld dat gemeenten en provincies zich actief inzetten op voorlichting over houtstook via hun eigen communicatie kanalen op basis van landelijk ontwikkeld materiaal, onder andere door op hun website en social media aandacht te geven aan de gezondheidsimpact van houtstook. Sommige gemeenten hebben hier al duidelijk gevolg aan gegeven – zo is er een voortreffelijke website van de gemeente Amersfoort (<https://www.amersfoort.nl/bericht/hout-stoken-is-minder-romantisch-dan-jedenkt.htm>). Op de website van de gemeente Leidschendam-Voorburg is de term houtstook vooralsnog nog niet te vinden.

Ook wordt in het Schone Lucht Akkoord aandacht besteed aan burgerparticipatie [hoe gaat dat vorm krijgen in Leidschendam-Voorburg?], en natuurlijk aan mobiliteit (verkeers- en vervoersplannen).

Met de ondertekening van het Schone Lucht Akkoord als aanleiding heeft LV2 gemeenteraadsleden van alle fracties uitgenodigd voor een gesprek over dit akkoord en over de andere milieudoelstellingen die de gemeente zich gesteld heeft (Aanpak CO<sub>2</sub>-reductie verkeer; Actieplan Luchtkwaliteit; Klimaatplan). Ook is hierover gesproken met ambtenaren van de gemeente. Bij deze discussies hebben wij ook de buitenproportionele luchtvervuiling door (sier)vuurwerk aan de orde gesteld.

We hebben ook gesprekken gehad met Energy Commons en Duurzaam LV. Deze organisaties richten zich op lange termijn duurzaamheid in de gemeente. Een aantal belangstellingsgebieden zijn gedeeld – het streven naar CO<sub>2</sub> reductie om klimaatverandering tegen te gaan zal in het algemeen ook leiden tot minder luchtvervuiling. Betere huisisolatie is een mogelijk probleemgebied: een heel goed geïsoleerd huis kan ongezond zijn als fijnstof en stikstofoxides niet goed worden afgevoerd en als het niveau van binnenshuis geproduceerde CO<sub>2</sub> te hoog wordt. Voor geïnteresseerden: een overzicht van de problematiek is beschreven in een recent TNO rapport: TNO rapport R10969 (2019) - Meta-onderzoek voor coalitie gezonde binnenlucht.

## **Wij zoeken mensen!**

LV2 probeert een kenniscentrum te zijn voor luchtvervuiling, en vanuit deze kennis bij te dragen aan de maatschappelijke discussie. Wij zoeken geïnteresseerden die mee willen werken met metingen en analyses, en die kennis kunnen inbrengen op relevante gebieden – van meteorologie tot en met webdesign, en natuurlijk, die meer willen weten over de luchtkwaliteit in onze gemeente.

## **Distributie**

Deze mail is gezonden naar alle actieve medewerkers (huisvesters, analyseerders, technische hulpen) van de groep LV2 (Lucht voor Leidschendam-Voorburg) en naar andere geïnteresseerden in Leidschendam-Voorburg, en is ook gekopieerd aan SPPS, PZH, RIVM, DCMR en aan de gemeente Leidschendam Voorburg. Alle mail gaat via Blind Copy, zoals gewoonlijk.

*Het aantal geadresseerden is hoog. Geef in uw e-mail systeem aan dat lv2@kpnmail een vertrouwde afzender is – anders belandt onze mail misschien in de spam box. Dank!*

**Reacties graag naar [lv2@kpnmail.nl](mailto:lv2@kpnmail.nl)**

## Bijlage:

### Meetgegevens van officiële RIVM stations – wat kunnen we zien?

De resultaten hieronder zijn gemaakt met een beta-versie van ALVA2.2. Met deze versie kunnen wij de meetresultaten bekijken van een grote groep metingen die door de officiële RIVM stations worden gemaakt.

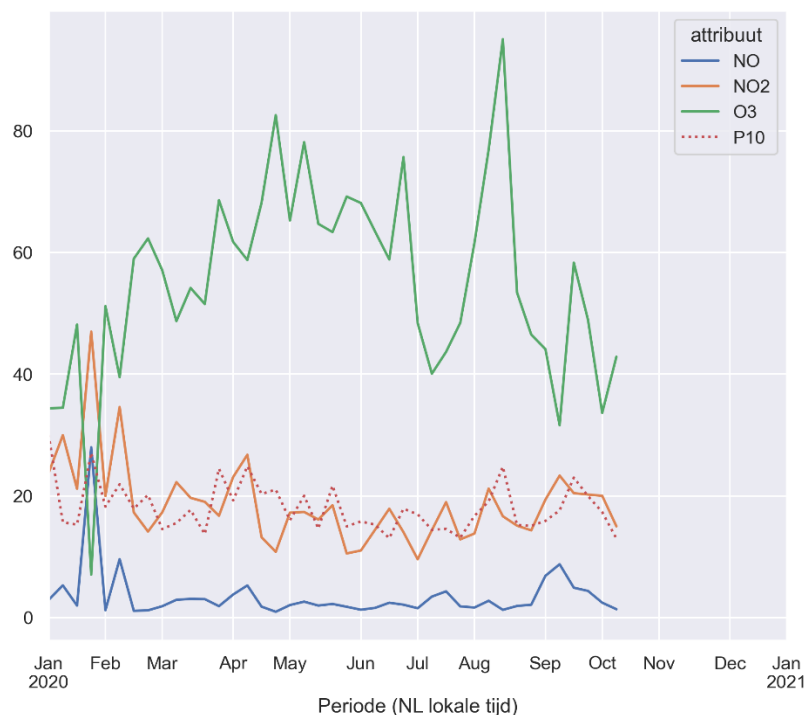
De officiële RIVM stations meten niet alleen NO<sub>2</sub> en fijnstof, maar ook een aantal andere gassen, met name NO en O<sub>3</sub>.

NO (stikstofmonoxide) is, net als NO<sub>2</sub> (stikstofdioxide), een gas, dat bij verbrandingsprocessen vrijkomt – in feite wordt bij hoge temperatuur stikstof gebonden aan zuurstof. NO is het lichtere gas van de twee. In onze meetresultaten werken we met concentraties in termen van microgram per kubieke meter – een concentratie van 1 µg/m<sup>3</sup> NO bevat 1,53 keer meer moleculen dan een concentratie van 1 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>.

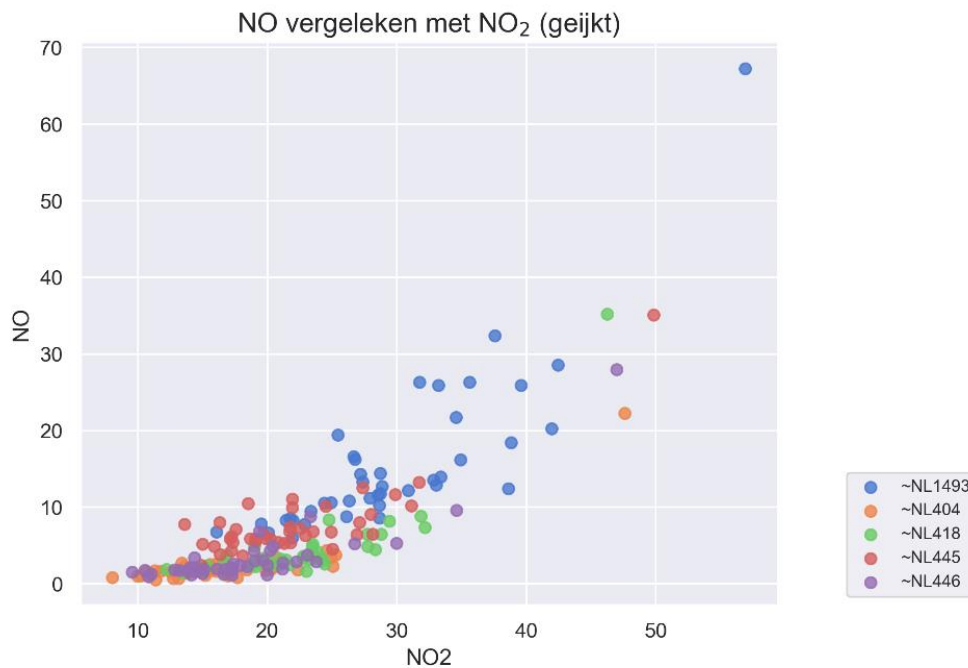
Beide gassen worden geproduceerd bij hoge temperaturen – denk aan verbrandingsmotoren van auto's, en denk aan industriële processen. Ook in de huishouding wordt NO en NO<sub>2</sub> geproduceerd – ook een gasvlam of zelfs een kaars heeft voldoende hoge temperaturen. In de omgevingslucht wordt NO langzaam overgezet in NO<sub>2</sub>. In druk verkeer, bij een hoge NO concentratie (en met de aanwezigheid van organische stoffen), is de omzetting naar NO<sub>2</sub> snel. Ook ozon (O<sub>3</sub>) speelt hierbij een rol.

Door deze ontstaansgeschiedenis verwachten we een relatie tussen de concentraties van de twee soorten stikstofoxides. Inderdaad, als we kijken naar de meetgegevens op het RIVM station Den Haag Bleriotlaan (NL10446) in de periode januari tot/met mid oktober, dan zien we dat periodes met hoge NO<sub>2</sub> waarden overeenkomen met periodes van hoge NO meetwaarden (de plots geven weekgemiddelden aan). De bruine lijn (NO<sub>2</sub>) heeft ongeveer hetzelfde patroon als de blauwe lijn die het verloop van de NO meetgegevens over dit jaar aangeeft. De vervuiling met fijnstof (PM10) volgt ook ongeveer de trend van de NO<sub>2</sub> metingen, maar in detail is het afwijkend. Ozon (groene lijn), die ook bij dit station is gemeten, lijkt een heel ander patroon te volgen.

Meetwaarden bij ~NL10446 (~NL446) (per week)



De correspondentie tussen NO en NO<sub>2</sub> metingen is duidelijker in een crossplot. In deze crossplot kijken we niet alleen naar het station Bleriotlaan, maar ook naar andere stations in Den Haag en Rotterdam. Weer kijken we naar weekgemiddelden.



Wij zien dat de paarse, de groene en de oranje punten allen op ongeveer dezelfde trend liggen. Paars is de Bleriotlaan, oranje is de Rebecquestraat in Den Haag, paars de Schiedamsevest in Rotterdam, allemaal relatief rustige straten. De Veerkade (Den Haag) – bruinrode punten, en de Statenweg (Rotterdam) – blauwe punten geven een afwijkend beeld: er is relatief meer stikstofmonoxide dan verwacht zou worden gegeven de stikstofdioxide. Kennelijk is op die drukke punten niet alle NO efficiënt omgezet in NO<sub>2</sub> – er is gewoon teveel van.

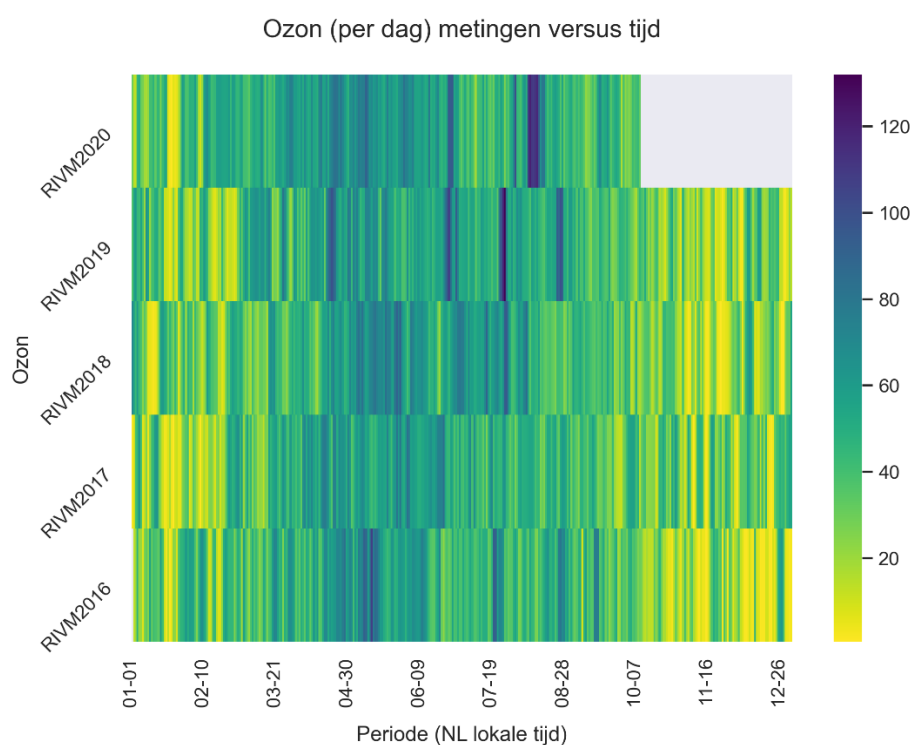
Ozon Meetwaarden (per week) - gemeten bij de stations



De overvloed van NO heeft nog een effect. De grote hoeveelheid NO reageert met ozon (O<sub>3</sub>) en vormt dan zuurstof (O<sub>2</sub>) en NO<sub>2</sub>. Een gedeelte van de ozon, op zich zelf geproduceerd in de atmosfeer uit NO<sub>2</sub> onder invloed van UV licht, wordt op deze manier weer weggevangen. De mate

van dit wegvangen bepaalt de ozonconcentraties (een lokaal effect). Inderdaad kunnen we dit zien als we de ozon concentraties bij de RIVM stations bekijken. De ozon concentratie bij de zwaar verkeersbelaste Statenweg is lager dan de ozonconcentratie bij de stations die aan rustiger wegen liggen. Een soortgelijk effect zal bij de Veerkade optreden – bij dat laatste station wordt geen ozon gemeten.

Bij de bovenstaande grafieken vallen een aantal dingen op. Ten eerste de variatie van de hoeveelheid ozon over het jaar. Begrijpelijk, omdat ozon ontstaat door de reactie van NO<sub>2</sub> met ultraviolet licht. Hoe meer zon, hoe meer ultraviolet licht. Ozon ontstaat uit een tweestappen proces. Eerst wordt NO<sub>2</sub> gesplitst in NO en een los zuurstof atoom. Daarna hecht dat zuurstof atoom aan een zuurstof molecuul (O<sub>2</sub>) en vormt ozon. Dat er meer ozon in de lucht is in de zomer zie je elk jaar terug. Interessant is dat het jaargemiddelde elk jaar iets gestegen lijkt te zijn (2016: 40.3 µg/m<sup>3</sup>; 2017: 41.2 µg/m<sup>3</sup>; 2018: 42.4 µg/m<sup>3</sup>; 2019: 43.7 µg/m<sup>3</sup>). Of deze stijging van bijna 8% over 4 jaar statistisch relevant is, is moeilijk te zeggen, maar het is verleidelijk om over oorzaken te speculeren.



Ozon wordt geproduceerd uit zuurstof onder de invloed van kortgolvlige energieke straling. Betekent deze toename dat de hoeveelheid straling per jaar toegenomen is? Of is dit een teken dat de hoeveelheid NO en andere luchtverontreinigende stoffen die ozon invangt verminderd is? Dit vraagt om vervolgonderzoek.

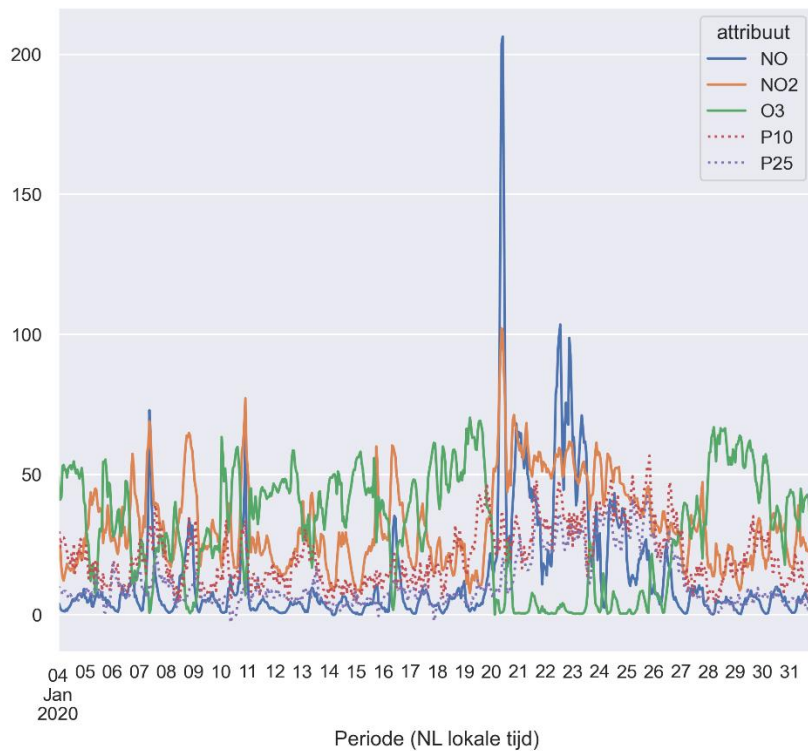
Een tweede valt het op dat er een piek in de vervuiling is in januari, en dat er tegelijkertijd een sterke afname in ozon wordt geconstateerd.

Wij kijken hier naar de resultaten in meer detail. We plotten hieronder de gemiddelden van de metingen van NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> en het fijnstof voor januari. Omdat de piek voor fijnstof zo hoog is op 1 januari (wij hebben eerder laten zien dat het fijnstof geproduceerd op 31 december t/m 1 januari gelijk staat aan enkele procenten van de totale fijnstof emissie van het hele jaar), laten wij de plot beginnen op 4 januari en slaan we de eerste paar dagen van het jaar over.

Wij zien dat in de periode 20-26 januari er vrijwel geen ozon in de lucht was. De hoeveelheid NO<sub>2</sub> en NO is in deze week erg hoog. Op sommige ogenblikken is het stikstofmonoxide gehalte hoger dan het stikstofdioxide gehalte – als er geen ozon is wordt de stikstofmonoxide niet zo gemakkelijk

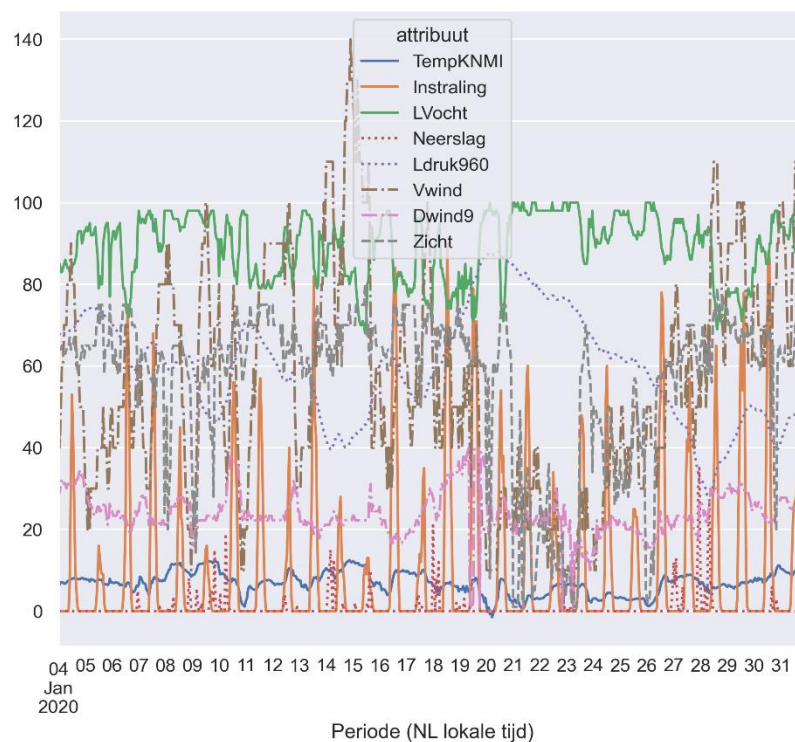
omgezet in NO<sub>2</sub>. De algehele luchtvervuiling in die week is erg hoog, ook het fijnstof gehalte (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) ligt boven normaal.

Meetwaarden bij RIVM2020 (RIVM2020)



Deze verschijnselen hebben alles te maken met de weersomstandigheden. Van het onderstaande volle plaatjes kunnen we opmaken dat in we in een gebied van heel hoge luchtdruk zaten op 20 januari, met een temperatuur vrijwel bij nul, en dat de luchtdruk toen ging zakken terwijl de temperatuur een tijdje vrij laag bleef.

Meetwaarden bij RIVM2020 (RIVM2020)

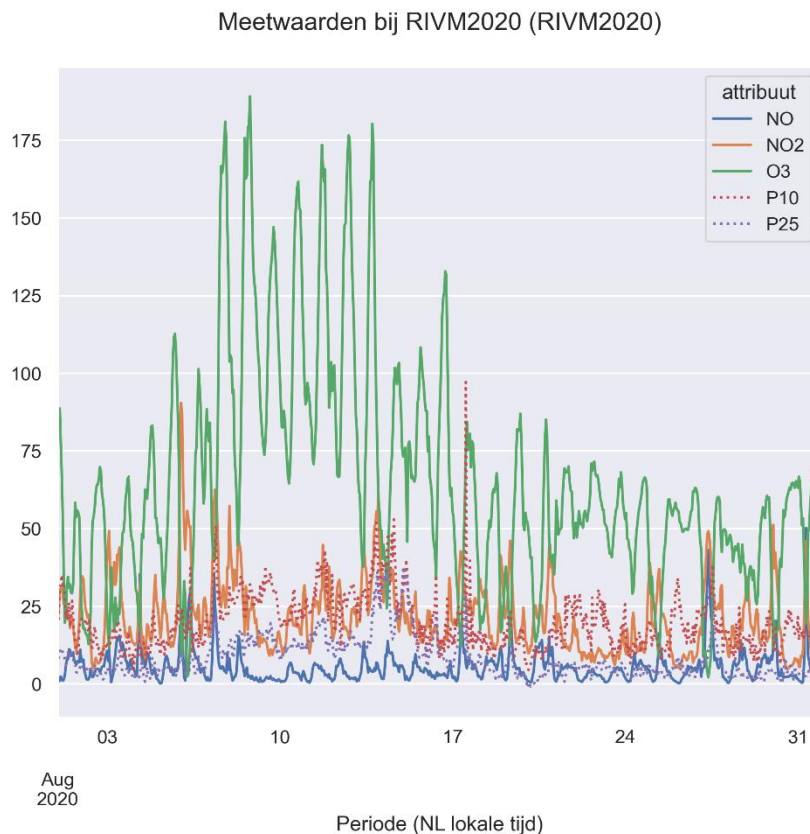




De wind verdween, het horizontale zicht was gering, de luchtvochtigheid erg hoog, tot 100% aan toe. Duister en somber weer, en daarmee ook heel wat verontreiniging in de lucht. Geen ozon als gevolg van weinig zon en de hoge hoeveelheid NO. De relatie tussen weer en luchtverontreiniging blijft niet gemakkelijk, maar met het plaatje wordt wel wat duidelijker. Zoals we al eerder opmerkten: windsnelheid en NO<sub>2</sub> vervuiling zijn met elkaar gecorreleerd. Ook dat zien we hier terug.

Het laatste voorbeeld. Augustus 2020. Een grote piek in het Ozon gehalte. Vanaf 6 augustus activeerde het RIVM het Nationale Hitteplan. Er gold een smogwaarschuwing. Later in de week volgde een smogalarm – teveel ozon vooral in het midden en oosten van het land. Hoogst ongezond.

Dat het ozon gehalte afhankelijk is van de tijd van de dag, zal duidelijk zijn: ozon is afhankelijk van de instraling.

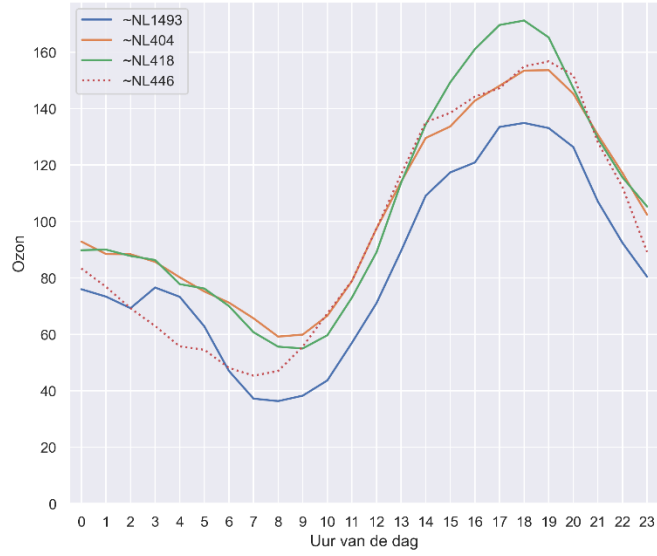


Er is wel een tijdsvertraging. Het duurt een tijdje voor de ozon is gevormd. De piek van NO<sub>2</sub> vervuiling is om 9 uur 's ochtends, en er is ook een avondpiek. Er is een piek voor NO in de ochtend, en geen avondpiek. De avondpiek is voor de ozon, laat in de middag.

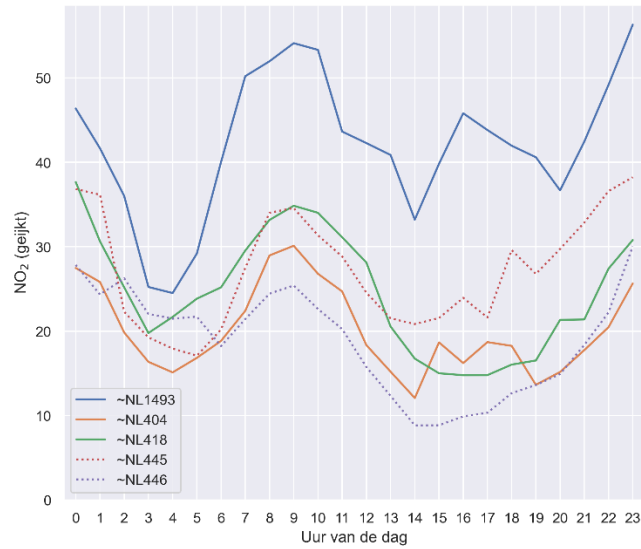
De plaatjes staan op de volgende bladzijde. Er is het gemiddelde genomen van 5 augustus t/m 13 augustus.

Reacties graag naar [lv2@kpnmail.nl](mailto:lv2@kpnmail.nl)

Ozon gemeten bij meetstations  
als functie van uur gedurende dag



NO<sub>2</sub> (geijkt) gemeten bij meetstations  
als functie van uur gedurende dag



NO gemeten bij meetstations  
als functie van uur gedurende dag

