

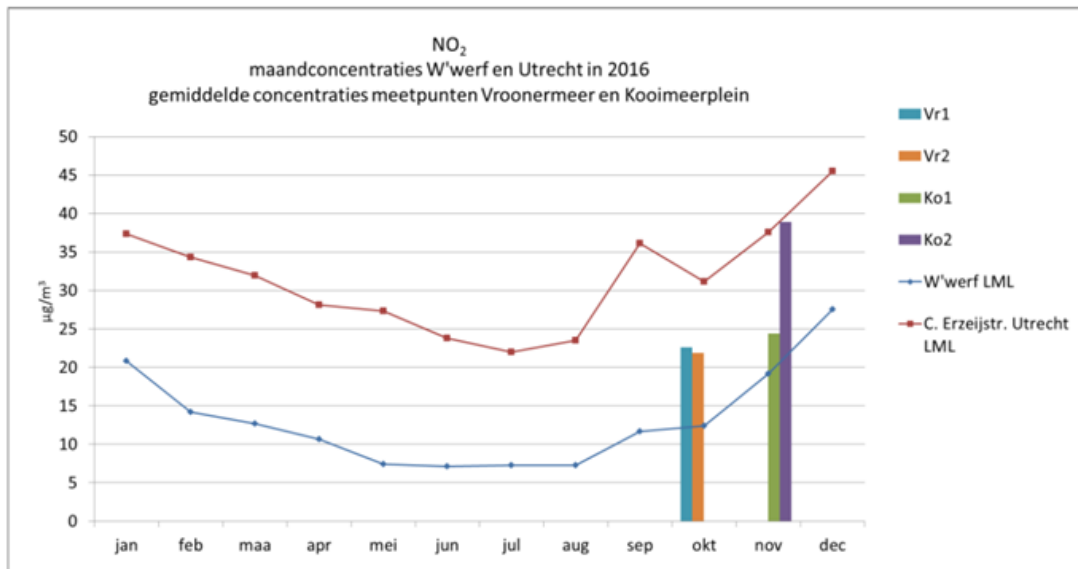
Metingen van luchtkwaliteit in Alkmaar met betrekking tot NO₂ en ultrafijnstof

Het ECN (Energieonderzoek Centrum Nederland) heeft in het najaar van 2016 in opdracht van de gemeente Alkmaar metingen van de luchtkwaliteit uitgevoerd. Er is besloten de luchtkwaliteit bij o.a. Vroonermeer-Zuid nader te onderzoeken. Er is het gedrag van typisch verkeer gerelateerde componenten bestudeerd: NO₂ (evenals NO) en het aantal ultrafijnstofdeeltjes in de lucht (UF). Op de locatie Vroonermeer zijn twee meetpunten gekozen: op het verkeer belaste meetpunt vlakbij het kruispunt N245 met de N508 en op een meetpunt Ida Gerhardtstraat in de nabijgelegen woonwijk. Zie voor precieze ligging figuur 1.



Figuur 1.

De meetresultaten voor NO₂ (stikstofdioxide) zijn vervolgens vergeleken met gelijktijdige metingen op twee stations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Het zijn de stations Wieringerwerf en C. Erzeijstraat in Utrecht. De meetresultaten voor UF zijn vergeleken met die verkregen uit andere meetcampagnes. De NO₂ concentratie in de Vroonermeer zijn niet afwijkend van datgene wat op vergelijkbare locaties in Nederland wordt gemeten. Zie figuren 2, 5 en 7.



Figuur 2. Vergelijking van de NO₂-maandconcentraties in Wieringerwerf en Utrecht in 2016 met gemiddelde maandconcentraties op de meetpunten in de Vroonermeer en het Kooimeerplein.

De laagste concentratie voor NO₂ worden in de zomer gemeten. De meetcampagne vond plaats in de maanden met de relatief hoge NO₂ niveaus (oktober – november).

Het jaargemiddelde NO₂ concentratie in 2016 is onder de Europese grenswaarde gebleven.

De gemeten aantallen ultrafijne deeltjes wijken niet af van die in andere steden in Nederland.

Uit de literatuur is bekend dat deeltjesaantallen op verkeer belaste locaties in Nederland boven de 30.000 per cm³ kunnen liggen (stedelijk). In meer open gebied ligt dit rond de 10.000 per cm³. Het maandgemiddelde gemeten in aantallen UF op de meetpunten ligt tussen 11.000 en 14.000 per cm³.

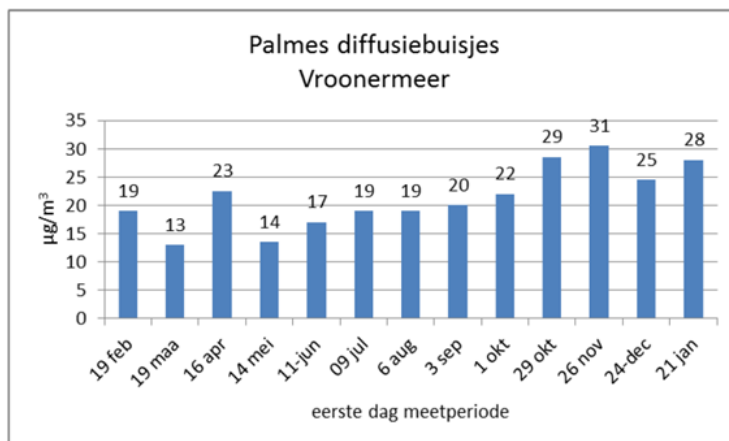
Zie figuren 6. Van de beschikbare meetdagen waren er 22 dagen waarop de (dominante) windrichting van de weg af was, tegenover 7 dagen waar de wind van elders kwam. De resultaten zijn in figuur 8 afgebeeld voor de ultrafijne deeltjes. Tijdens de campagnes zijn de hoogste aantallen dicht bij de weg gemeten. NO (stikstofmonoxide) en UF (Ultrafijnstof) zijn typische verkeerscomponenten, dat wil zeggen ze worden met name geëmitteerd door verkeer. De concentraties zijn dan ook het hoogst dicht bij de verkeersweg en nemen gedurende transport af door verdunning van de lucht. Zo is in de Vroonermeer het NO niveau ongeveer de helft van datgene wat langs de weg is gemeten. De UF concentratie is met circa 16% gedaald. In het geval van NO₂ is van een dergelijke afname geen sprake. Hier speelt zeer vermoedelijk een chemische reactie een rol. Tijdens de windafwaardse verplaatsing van de lucht met daarin NO vond omzetting van NO naar NO₂ plaats. NO neemt af en NO₂ toe door een reactie met O₃ (Ozon).



Figuur 3. Meetwagen met apparatuur.

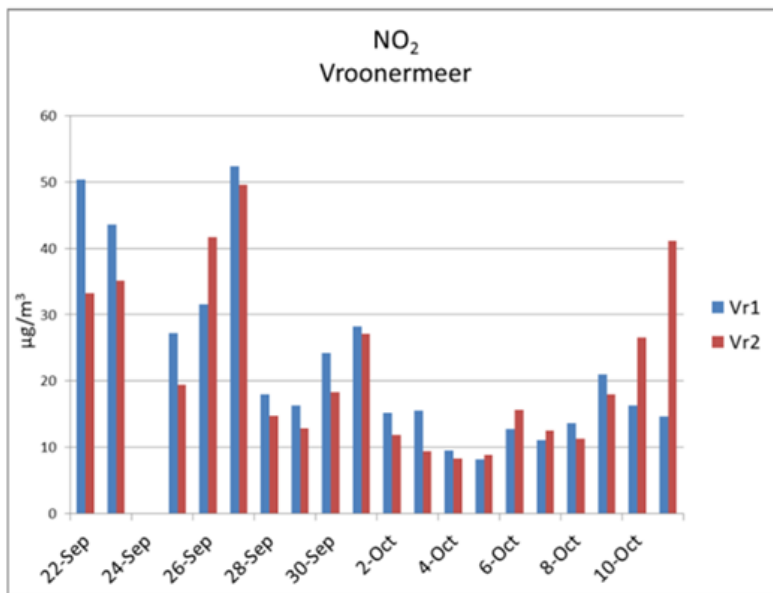
Gedurende enkele dagen is met een meetwagen rondgereden in de woonwijk. Zie figuur 3. De windrichting was hierbij van de weg af en naar de woonwijk toe. De metingen zijn gedaan op verschillende plaatsen in de woonwijk en duurden 10 tot 15 minuten. Het zijn dus momentopnames. Ruwweg worden de resultaten op de vaste meetpunten wel bevestigd: de UF aantallen en NO concentraties in de woonwijk nemen af.

De NO₂ concentraties gemeten met de Palmes diffusiebuisjes (zie bijlage 1) in de Ida Gerhardtstraat komen overeen met de waarden gevonden in deze studie. De gemiddelde concentraties gemeten met de Palmes diffusiebuisjes zijn berekend over circa 30 dagen (zie figuur 4) De waarden liggen tussen 13 en 31 µg/m³. Over de hele periode (febr. 2013 – febr. 2014) bedraagt het gemiddelde 22 µg/m³.

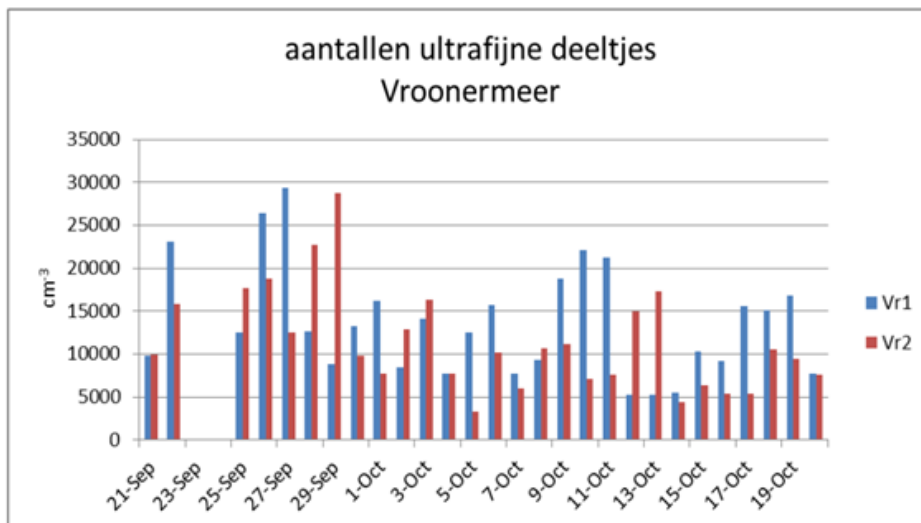


Figuur 4. Resultaten verkregen met de Palmes diffusiebuisjes gedurende de periode febr. 2013 – febr. 2014.

Meetresultaten.



Figuur 5. NO₂-daggemiddelde concentraties (µg/m³) voor beide meetpunten. (Vr1: dicht bij de weg, Vr2: in woonwijk)

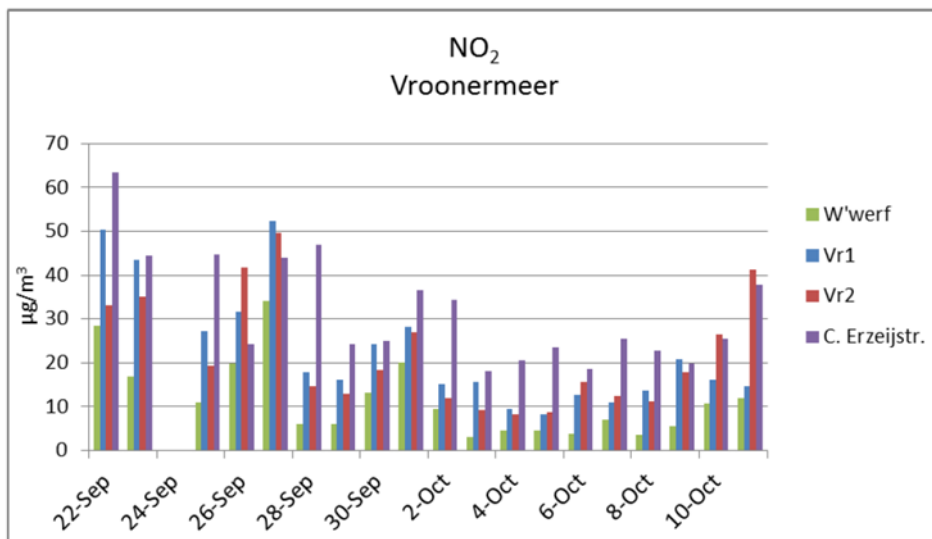


Figuur 6. Daggemiddelde aantallen ultrafijne deeltjes (per cm³) voor beide meetpunten

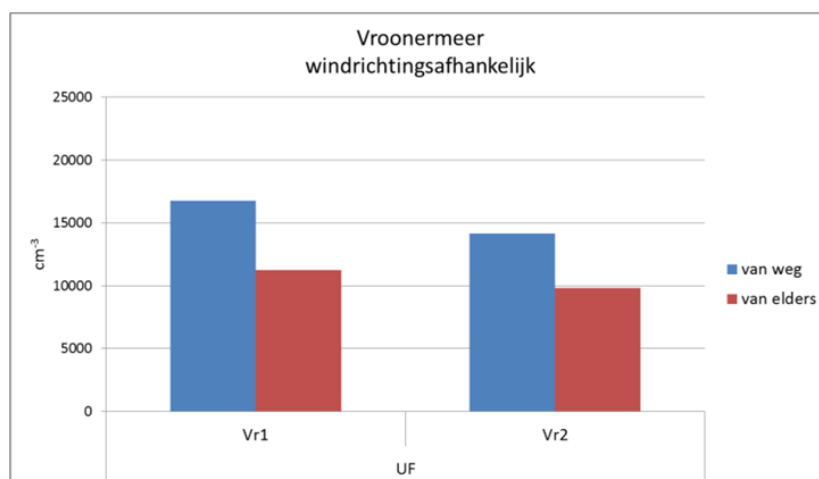
Wettelijke norm voor NO₂ (Zie ook bijlage 1).

De wettelijke norm voor NO₂ is een jaargemiddelde concentratie van 30µg/m³. Omdat de duur van de meetcampagne hier beperkt is tot een maand, kunnen deze niet worden getoetst aan een grenswaarde en is vergelijking hiermee louter indicatief.

Voor UF bestaan (nog) geen Europese normen.



Figuur 7. Daggemiddelde concentraties voor NO₂ (µg/m³) op de verschillende locaties en ter vergelijking de LML stations in Wieringerwerf en Utrecht voor dezelfde meetperiodes.



Figuur 8. Aantallen ultrafijne deeltjes gemiddeld over dagen dat de windrichting van de weg af is in de richting van de woonwijk ('van weg') en deze uit andere richtingen komt ('van elders').

Conclusies

- Stikstofdioxide: de gemiddelde NO₂-concentraties in de Vroonermeer zijn niet afwijkend van datgene wat op vergelijkbare locaties in Nederland wordt gemeten.
- Aannemelijk is dat de jaargemiddelde concentraties op de twee meetpunten onder de Europese grenswaarde voor NO₂ (40µg/m³) zal blijven.
- De in Alkmaar gemeten deeltjesconcentraties op de twee meetpunten wijken niet af van die in andere Nederlandse en Europese steden. De meeste deeltjes worden langs verkeerswegen gevonden.
- De concentraties voor NO en UF in de Vroonermeer zijn het hoogst dicht bij de weg en nemen af op toenemende afstand. De NO₂ concentraties blijven ongeveer gelijk.

Bijlage 1

Luchtkwaliteit in:	
Parts per million (ppm) dimentioneel	
Norm: 750 ppm	
1 ppm is 10^{-6} .	
0 – 750	goed
750 – 1000	matig
1000 – 1500	onvoldoende
1500 – 3000	slecht
3000 - 5000	zeer slecht

Luchtkwaliteitsindex (LKI)	
gebruikt door o.a. Longfonds. dimentioneel	
0 - 3	goed
3 - 6	matig
6 - 8	onvoldoende
8 - 10	slecht
10 - 11	zeer slecht

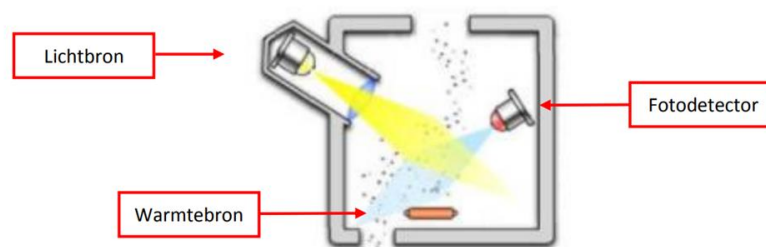
Stikstofdioxide (NO₂) in:
microgram per kubieke meter.
Norm: 25-30 µg/m³

Fijnstof PM10 (Particulate Matter) in:
microgram per kubieke meter.
Norm: 40 µg/m³. Kleiner dan 10 µm.

Fijnstof PM2,5 (Particulate Matter) in:
microgram per kubieke meter.
Norm: 25 µg/m³. Kleiner dan 2,5 µm.

Ultrafijnstof PM0,1 (Particulate Matter) in:
Aantal ultrafijne deeltjes per cm³, UF [# /cm³]
Norm: ?? Kleiner dan 0,1 µm.

Ozon (O₃) en nog andere stoffen.



Werkingsprincipe Fijnstofsensoren:

De fijnstofsensoren zijn gebaseerd op een optische meting. Met behulp van een sterke, infrarode lichtbron wordt de verstrooiing van licht gemeten die ontstaat als het licht de fijnstofdeeltjes raakt. Een warmtebron onderin de sensor zorgt voor een opwaartse stroom van lucht. Daarnaast zorgt de warmtebron ervoor dat de fijnstofdeeltjes droog gemeten kunnen worden.

Dit is vooral van belang bij metingen in de buitenlucht.

De fijnstofsensoren tellen alle deeltjes met een diameter tussen 0,1 µm en 10 µm over een tijdsinterval van 10 minuten. Via een software-algoritme worden deze deeltjesaantallen omgerekend naar een massaconcentratie. De uiteindelijke massaconcentratie wordt als PM0,1, PM2,5 en PM10 waarden opgeslagen.



Palmer's diffusiebuisjes voor het meten van NO₂:

Met NO₂ concentraties worden o.a. gemeten met Palmer's diffusiebuisjes. Dit is een methode om de luchtkwaliteit in kaart te brengen.

Deze buisjes kunnen stikstofdioxide (NO₂) meten. De buisjes zijn ruim 7 cm lang en bevatten aan een kant een chemische stof op een gaasje die NO₂ kan binden. Door het buisje enkele weken buiten te hangen, verzamelt de vervuilde stof zich in de chemische stof. Met een chemische analyse kan na afloop worden bepaald wat de gemiddelde NO₂ concentratie was op de locatie waar het buisje heeft gehangen.

Passieve samples zijn dan ook alleen geschikt om een gemiddelde concentratie over een bepaalde periode te bepalen.