

FIJNSTOF: METEN IS WETEN, MAAR WEET WAT JE MEET

Fijnstofpatronen blijken over kilometers afstand vaak vergelijkbaar. Lokale bronnen dragen bij aan de hoeveelheid fijnstof, maar de impact van een bron hoeft niet lokaal zichtbaar te zijn.

MONIQUE VAN DER GAAG, GÉ BACKUS

Meetgebied Zandkant-Noordkant

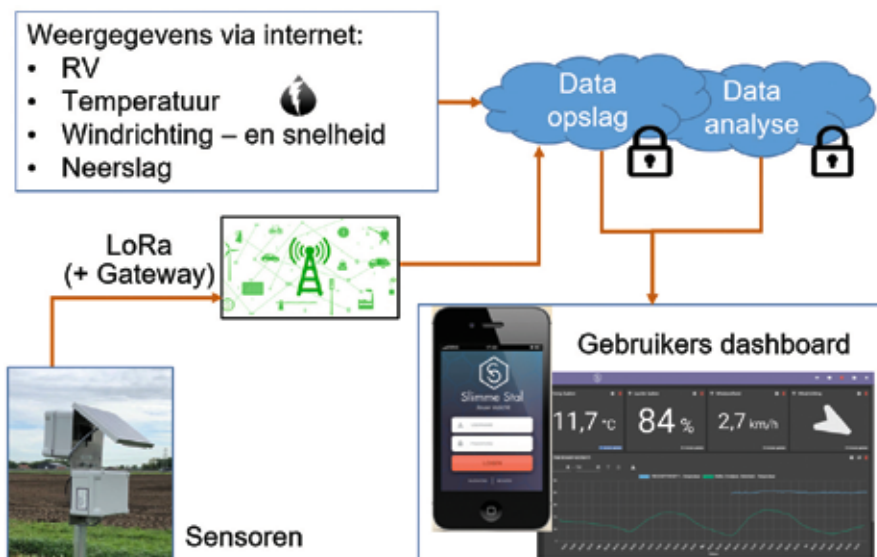
De gemeente Sint Anthonis heeft in 2019 een meetnetwerk op laten zetten met fijnstofsensoren in het pilotgebied Zandkant – Noordkant. Het doel was om inzicht te krijgen in de patronen van fijnstofconcentraties in de tijd, de invloed van weersomstandigheden op deze patronen en, indien mogelijk, de invloed van diverse bronnen hierop. In dit gebied van 1,5 km² is sprake van burgerbewoning, veehouderij, andere economische activiteiten en recreatie. Het gebied ligt tegen een woonkern, aan een provinciale weg en op ruim een km van de A73. De bewoners in het meetgebied zijn erbij betrokken en geïnformeerd op twee bijeenkomsten, via een website waar geregeld actuele informatie werd geplaatst en door individuele gesprekken. Deze afstemming is georganiseerd door Comunicamos en Innoviction.

Opzet fijnstofmetingen

Er zijn in 2020 op vijf locaties fijnstofsensoren (voorzien van een Plantower sensor) geplaatst om op 'neushoogte' PM₁₀ en PM_{2,5} te meten. Dit is op ongeveer 1,5

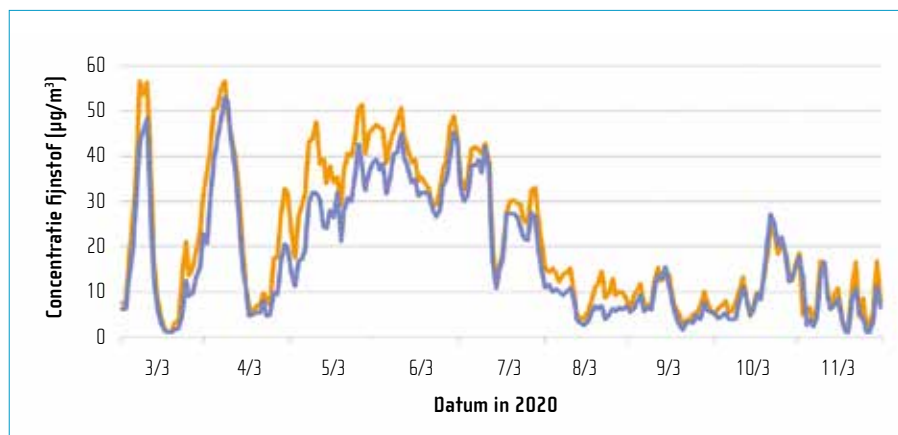
meter vanaf de grond. Bij de eerste tests en een vergelijking met de metingen van het RIVM bleek de sensor de PM₁₀ minder goed te meten. Bronnen van PM₁₀ zijn onder andere veehouderij en slijtage van wegdek en PM_{2,5} ontstaat onder andere uit verbrandingsprocessen (industrie, verkeer, stook). De analyse van de fijnstofpatronen is uitgevoerd op de metingen van PM_{2,5}. Naast de fijnstof data zijn per uur

de weergegevens via DarkSky geregistreerd. Alle meetdata zijn via het LoRa-netwerk verstuurd naar een database met dashboard (zie figuur 1). In Venray is in 2020 een door de provincie Limburg gefinancierd meetproject uitgevoerd, waarbij onder andere met dezelfde fijnstofsensoren gemeten is. Deze metingen vonden plaats in het buitengebied in de buurt van veehouderijbedrijven. De resultaten van

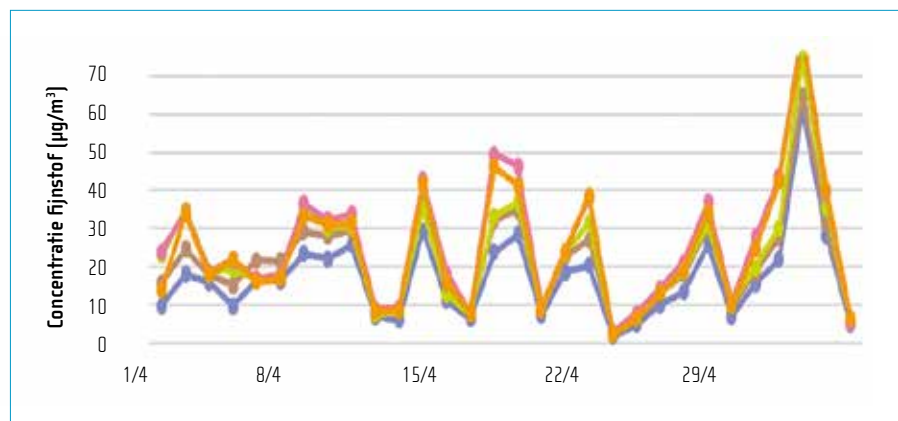


Figuur 1. Schema met de fijnstofmeetkit en datatransport.

'Variatie in fijnstofpatronen vooral door wind'



Figuur 2. Meetwaarden van twee sensoren die naast elkaar zijn geplaatst.



Figuur 3. Patronen van daggemiddelde fijnstofconcentraties (PM_{2,5}) van vijf sensorlocaties.

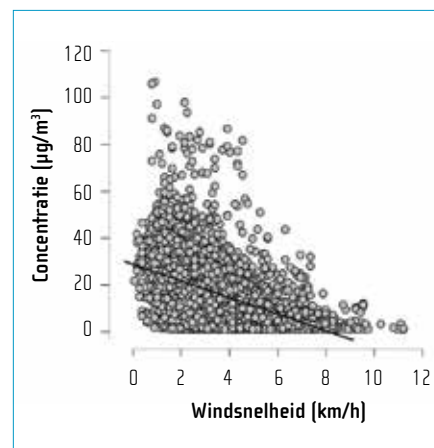
de metingen in deze twee projecten zijn onderling gedeeld.

Vergelijking fijnstofpatronen op diverse locaties in het meetgebied

De sensoren zijn mede geselecteerd op basis van prijs-kwaliteit verhouding. Dit betekent onder andere dat de nauwkeurigheid van de sensor minder groot is dan van de dure officiële meetapparatuur. Voor de analyse op patronen is dat geen probleem. Er kunnen echter geen conclusies getrokken worden over de absolute niveaus van de sensormetwaarden. In figuur 2 is het verloop van meetwaarden

van twee van deze sensoren gevisualiseerd.

In figuur 3 is voor vijf locaties in Zandkant-Noordkant de gemiddelde concentratie per dag weergegeven voor de maanden april tot en met juli. De gemeten patronen zijn sterk vergelijkbaar. Er zijn op sommige dagen wel verschillen zichtbaar. Deels is dit veroorzaakt door verschillen tussen de individuele sensoren (zie figuur 2) en mogelijk ook door lokale invloeden. Er kwam hier echter geen consistent beeld naar voren. Er bleek bijvoorbeeld geen eenduidige relatie te zijn tussen windrichting en bronnen.



Figuur 4. Relatie tussen windsnelheid en de concentratie fijnstof.

Invloed van weersomstandigheden

Er zijn grote verschillen gemeten tussen dagen. Er zijn dagen waarop alleen lage concentraties gemeten worden en dagen waarop de gehele dag de concentratie beduidend hoger is. Er is een relatie met de weersomstandigheden. De duidelijkste relatie is gezien tussen de concentratie fijnstof en de windsnelheid. Bij hardere wind was de concentratie lager, bij windstil weer of lage windsnelheden was er een grote spreiding in de fijnstofconcentratie (zie figuur 4). Voor alle sensoren was de uitkomst van deze analyse vergelijkbaar. Er was geen eenduidige relatie tussen windrichting en fijnstofmeetwaarden. Voor relatieve luchtvochtigheid is de analyse lastiger, omdat een hoge luchtvochtigheid de sensoroutput kan beïnvloeden en de sensor daardoor te hoge waarden aangeeft.

Vergelijking resultaten in Venray en Sint Anthonis

Op hemelsbreed ongeveer 15 km van het meetgebied in Sint Anthonis werd met hetzelfde type sensoren in Venray gemeten. In figuur 5 is te zien dat daar de patronen ook vergelijkbaar zijn. Hoewel →



Bron: Fotoarchief Michiel Wijnbergh.

iedere bron van fijnstof een bijdrage levert aan de hoeveelheid fijnstof in de lucht, is in deze grofmazige patronen van $PM_{2,5}$ niet terug te zien of er een bron in de buurt is. Luchtverontreiniging door fijnstof verspreidt zich over een groot gebied. Dat kan ook betekenen dat een reductie van emissie uit een fijnstofbron wel positief is voor de hoeveelheid fijnstof die in de lucht komt, maar niet altijd meetbaar is in de betreffende regio.

Experiment: Real time ammoniakmeting in Venray [buitengebied]

In de meetprojecten in Venray en Sint Anthonis is samengewerkt om ook een experiment uit te voeren om real time ammoniak te meten in het buitengebied. Dit experiment is opgezet om te onderzoeken of in de toekomst ook ammoniakmetingen in een meetnetwerk opgenomen kunnen worden. Op basis van eerde-

re testen met sensoren is gekozen om dit te doen met de EuroGas100 sensor. Deze sensor gaf in deze testen na correctie redelijk vergelijkbare resultaten met het Landelijk Meetnetwerk Luchtkwaliteit (LML) in Vredepeel. Bij vervolgtesten in 2020 bleken de sensoren niet gevoelig genoeg om betrouwbare metingen onder de 0,5 ppm te realiseren. Omdat de emissie van ammoniak uit veehouderijbedrijven veelal boven deze drempelwaarde ligt, zijn de sensoren enkele meters achter een luchtuitlaat van een pluimveebedrijf geplaatst op een hoogte van 1 meter boven de grond. Eerst zijn de sensoren bij elkaar gezet. Dit leverde een duidelijk dagpatroon op dat paste bij de activiteit op het bedrijf. Na twee weken zijn twee van de vier sensoren op 15 meter afstand geplaatst. De

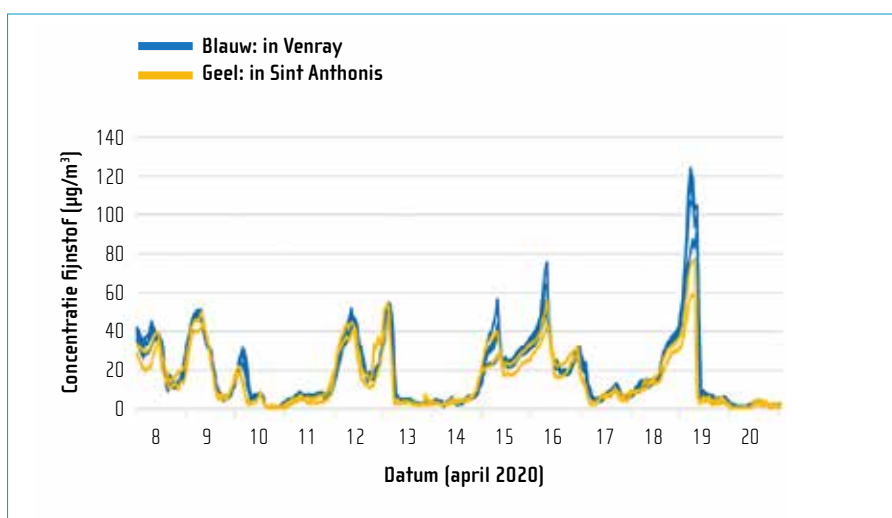
'Fijnstofpatronen in Venray en Sint Anthonis vergelijkbaar'

resultaten in figuur 6 laten zien dat de sensoren op 15 meter afstand van de stal eenzelfde patroon laten zien, maar met lagere concentraties.

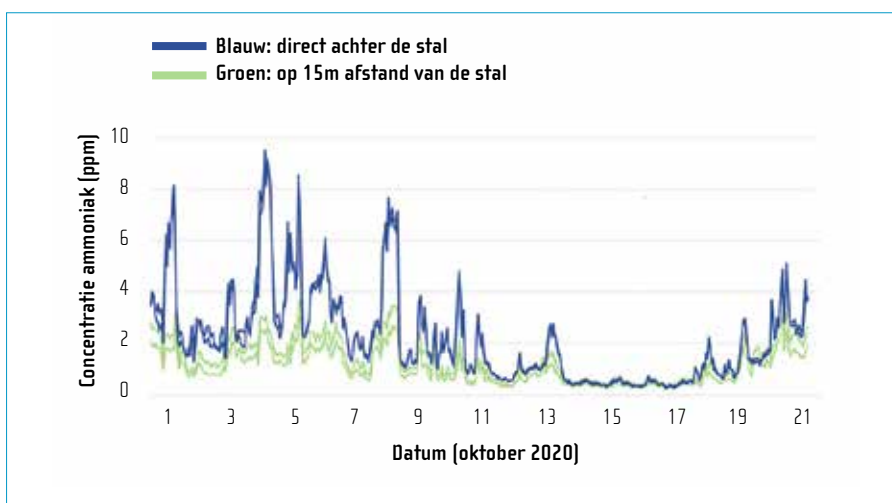
Conclusies

Deze sensortechnologie is geschikt voor grofmazige fijnstof meetnetwerken in het buitengebied. Met deze sensoren waren de patronen goed te bepalen en dit heeft tot nieuwe inzichten geleid. Op deze manier kan met relatief goedkope technologie een goed beeld verkregen worden van de luchtkwaliteit over een langere periode in een groot gebied. Het is hiervoor niet nodig om de sensoren heel dicht bij elkaar te plaatsen.

Om meer inzicht te verkrijgen in de bronnen is het meetnetwerk in deze pilot niet goed geschikt gebleken. De hypothese was dat er in het pilotgebied grotere ver-



Figuur 5. Concentratie fijnstof van 7 t/m 23 april 2020 van zes sensoren in Venray en Sint Anthonis.



Figuur 6. Meetwaarden ammoniakconcentratie op verschillende afstanden achter de luchtuitlaat (uurbasis).

schillen zouden zijn per locatie en dat aan de hand van de windrichting ook inzicht verkregen kon worden in de mogelijke bronnen. Deze lokale verschillen blijken minder groot dan van te voren was verwacht en ook de invloed van de bronnen op de meetwaarden blijkt minder eendui-

dig. Dit kan veroorzaakt zijn doordat het relatieve aandeel van de individuele bronnen gering is, doordat de foutmarge van de sensoren te groot is voor de te meten verschillen en/of doordat de impact van de bronnen op de locatie van de sensor niet goed te meten is. Voor inzicht in de

impact van lokale bronnen op de fijnstofconcentratie in de directe omgeving is nauwkeurigere apparatuur nodig. En voor een goed beeld van de daadwerkelijke emissie van een bron zal de emissie direct aan de bron gemeten moeten worden. Bij puntbronnen, zoals een veestal met een beperkt aantal uitlaatpunten of een kachelpijp, is dit goed mogelijk. Hierbij is het ook van belang dat de sensor geschikt is voor het meten van de categorie fijnstof die deze bron veroorzaakt (PM_{10} , $PM_{2,5}$, PM_{10} , en/of alle groottes).

Interpretatie van data

Metten is weten, maar weet wat je meet. Sensordata zijn een hulpmiddel en vormen geen doel op zich. Het is essentieel om voordat data gedeeld worden deze eerst 'op te schonen'. In ruwe data kunnen fouten zitten die zorgen voor een vertekend beeld van de werkelijkheid. De eigenschappen van de sensor en de doelstelling bepalen hoe de opgeschoonde data geïnterpreteerd kunnen worden. Door deze stappen goed uit te voeren kan uit sensordata relevante informatie gehaald worden. Pas dan krijgen data waarde. Voor gebruikers van data is het belangrijk dat er ook handelingsperspectief is als uit data blijkt dat de gewenste situatie (nog) niet bereikt is. Door te gaan meten kan inzicht verkregen worden en kan er ook gewerkt worden aan een onderliggende wens: het (her)bouwen van het vertrouwen en de onderlinge relatie tussen bewoners, ondernemers en gebruikers van het gebied. Met het meetnetwerk waaruit objectieve realtime meetwaarden komen kan communicatie tussen de (agrarische) ondernemers en overige inwoners ondersteund worden. De gemeente Sint Anthonis heeft aangegeven verder te gaan met het gebruik van sensortechnologie in de gemeente. ■

Monique van der Gaag is projectleider Veehouderij, welzijn en gezondheid bij Connecting Agri & Food en Gé Backus is hier directeur.

'Sint Anthonis gaat door met gebruik van sensoren'