

Weerberichten voor luchtkwaliteit - essentiële satellietgegevens

door *Camille Stassart*

Serie "Het klimaat gezien door het oog van een satelliet" (4/5)

De mens probeert al sinds de oertijd te voorspellen welk weer het morgen wordt. Het weer heeft namelijk een grote invloed op ons dagelijks leven, denk maar aan onze verplaatsingen, vrijetijdsbesteding of de kwaliteit van de lucht die we inademen. Extreme weersfenomenen en rampen die daaruit voortvloeien, hebben bovendien impact op de veiligheid van mens en materiaal.

Vandaag beschikken wetenschappers over een brede waaier aan technologieën om het gedrag van de atmosfeer te voorspellen met als paradepaardje de satellieten van EUMETSAT, de Europese organisatie voor de ontwikkeling en het beheer van weersatellieten.

De Aarde vanuit alle hoeken bekijken

Aan het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) wordt al 50 jaar met die satellieten gewerkt. *"Weersatellieten hebben echt voor een revolutie op dit vlak gezorgd"*, aldus Nicolas Clerbaux van de dienst teledetectie vanuit de ruimte bij het KMI. *"Zonder satellieten zouden de voorspellingen minder betrouwbaar zijn en veel meer fouten bevatten."*

De voorspellingen zijn vooral gebaseerd op de gegevens van [Meteosat-satellieten 10 en 11](#) van de tweede generatie van EUMETSAT en de Europese ruimteorganisatie (ESA). Het belangrijkste instrument is de radiometer [SEVIRI](#). *"Dat instrument kan de Aarde observeren in 12 verschillende spectraalbanden, van zichtbaar licht tot thermisch infrarood, met een ruimteresolutie van 1 tot 3 kilometer."*

Via bepaalde kanalen kunnen zo wolkenmassa's worden gedetecteerd en gevolgd en opduikende landmassa's bestudeerd. Andere kanalen dienen bijvoorbeeld voor het registreren van lage wolken en nachtelijke nevels.

Menselijke interpretatie blijft nodig

Bij voorspellingen voor enkele uren worden de gegevens van deze satellietwaarnemingen geëxtrapoleerd door wetenschappers. Hierbij spreken we van onmiddellijke voorspellingen (*"nowcasting"* in het Engels). *"Voor dit type voorspellingen geeft extrapolatie doorgaans betere resultaten dan de digitale weervoorspellingsmodellen"*, zegt Dr. Clerbaux.

Die laatste dienen vooral voor weersvoorspellingen voor een termijn van een paar dagen, en komen tot stand door de evolutie van de atmosfeer te simuleren op basis van de

satellietgegevens. Voor voorspellingen over 2 tot 4 dagen worden [regionale weersmodellen gebruikt, zoals ALARO](#). Voor trends over 14 dagen gebruikt het KMI globale modellen.

“Al die modellen leveren ruwe data die in het ideale geval worden geïnterpreteerd en soms gecorrigeerd. De modellen kunnen immers systematische afwijkingen bevatten, zoals de temperatuur in bepaalde steden. Het is dus belangrijk dat de correcties uitgevoerd worden voordat de voorspelling gepubliceerd wordt. De menselijke interpretatie is ook belangrijk om correcte informatie te verstrekken over gevaarlijke fenomenen, zoals stormen. »

Satellietgegevens gekoppeld aan in situ metingen

De informatie van satellieten is erg belangrijk maar toch worden voor weersvoorspellingen ook andere observatiemiddelen gebruikt. Het KMI beschikt over een eigen [bliksemnetwerk BELLS](#) (Belgian Lightning Location System).

“We beschikken ook over [een vijftiental weerstations](#) die gegevens leveren die niet kunnen worden gemeten met satellieten, zoals de relatieve vochtigheid, de temperatuur op 2 m boven de grond, de wind op 10 en 30 meter hoogte, ondergrondse temperaturen en atmosferische druk”, verduidelijkt Nicolas Clerbaux. *“Met [ballonpeilingen](#) analyseren we drie keer per week de temperatuur, de vochtigheid en de windrichting tot op een hoogte van 35 kilometer. ”*

[Weerradars](#) bieden de mogelijkheid om de neerslag op erg korte termijn te voorspellen.

Satellieten van de derde generatie klaar voor lancering

Met de [Meteosat-satellieten van de derde generatie](#), waarvan de eerste gelanceerd wordt in november van dit jaar, wordt de ruimteresolutie van de beelden verbeterd tot 500 meter, 1 km of 2 km, afhankelijk van de band. *“Hierdoor kan bijvoorbeeld de vorming van mist in de Maasvallei beter worden gevolgd”,* aldus Dr. Clerbaux.

De nieuwe satellieten helpen ook om de intensiteit van onweer beter te evalueren en hevige onweders beter te voorspellen. Bovendien *“zal de bliksemdetector voor het eerst vanuit de ruimte continu de totale elektrische activiteit observeren boven Europa en Afrika”,* [preciseert EUMETSAT](#). De meteoriedienst voor de luchtvaart kan dus erg snel waarschuwingen uitsturen of weer intrekken en zo financiële verliezen beperken voor luchtvaartmaatschappijen en luchthavens.

Modellen voor de voorspelling van vervuilingsspieken

In de jaren 70 groeit in België de interesse om een ander fenomeen te voorspellen dat direct beïnvloed wordt door de weersomstandigheden: luchtvervuiling.

Net zoals bij de weersvoorspellingen zijn de voorspellingen van de luchtkwaliteit gebaseerd op wiskundige modellen. *“Algemeen is het de bedoeling om kaarten te tekenen van vervuilingconcentraties voor de dag zelf en de komende dagen”,* aldus de [Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu](#) (IRCEL) die belast is met de studie van de luchtkwaliteit in België.

Een van de [gebruikte modellen](#) is het [CHIMERE-model](#) dat de fysisch-chemische processen in de atmosfeer simuleert. *“Daarvoor baseert men zich op de weersvoorspellingen, de emissie van vervuilende stoffen in de lucht en de bebouwing van de oppervlakte. ”*

CHIMERE is in staat om concentraties van fijne stofdeeltjes (*Particulate Matter* in het Engels) te voorspellen. Daarbij worden vooral PM 2.5-concentraties in kaart gebracht - deeltjes met een diameter van minder dan 2.5 micrometer - omdat die erg gevaarlijk zijn voor de gezondheid. Door hun erg kleine afmetingen dringen ze diep in het ademhalingstelsel door en kunnen ze cardiovasculaire problemen en kanker veroorzaken.

Een groot deel van de PM 2.5 zijn afkomstig van ammoniak (NH₃) in de lucht, vrijgekomen door het gebruik van meststoffen in de landbouw. [Volgens een recente studie](#) van Martin Van Damme, onderzoeker [aan de ULB](#) en het [Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie](#) is het gehalte van NH₃ in Europa tussen 2008 en 2018 met 21 % toegenomen.

Concentratie van PM 2.5 beter voorspellen dankzij satellieten

De wetenschap volgt de verontreiniging met behulp van [IASI](#) in [de Metop-satellieten](#) van EUMETSAT.

“In 2008, dus twee jaar na de lancering van de eerste satelliet uit de reeks, hebben we ontdekt dat we NH₃ afkomstig van bosbranden konden meten. Dankzij de metingen van IASI werd de eerste globale verspreiding van de stof waargenomen. Dat was een verrassing omdat de spectrale aanwezigheid van ammoniak erg zwak is in infrarood “, verklaart Dr. Van Damme.

Na die ontdekking kon hij samen met zijn collega's van de ULB en hun algoritmes, met het instrument de NH₃-concentraties quasi in real-time registreren. *“Dat leidde tot de ontwikkeling van een nieuw onderzoeksgebied “*

[Een publicatie](#) waaraan hij onlangs heeft meegewerkt geeft aan dat de gegevens van IASI de manier waarop de emissie van NH₃ wordt weergegeven in het CHIMERE-model kunnen verbeteren en dus de voorspellingen van PM 2.5-concentraties helpen perfectioneren.

[De laatste studie van Dr. Van Damme](#) toont bovendien aan dat er een “weekend”-effect bestaat voor het totale NH₃ dat door IASI wordt gemeten boven de belangrijkste bronregio's in Europa (waaronder Vlaanderen). *“Vanaf zaterdag stellen we een daling van 15 % vast tegenover het weekgemiddelde. Rekening houdend met dit type fluctuaties in modellen zoals CHIMERE, kunnen we in de toekomst de periodes met veel fijn stof beter voorspellen”*, besluit de wetenschapper.