

# Vanaf het land én vanuit de lucht: stikstof meten is weten

Position paper TNO voor het rondetafelgesprek over innovaties in de agrarische sector op 13 juni 2024.

In dit position paper wordt het belang van het meten van stikstof, zowel op de grond, de weg, lucht als vanuit de ruimte toegelicht. Het paper gaat in op het bestaande meetinstrumentarium en de ontwikkelingen van stikstofmeetinstrumenten.

## Oproep aan de Tweede Kamer

Om als overheid en ondernemer beter grip te krijgen op stikstof, is het van belang om te meten aan de bron. Investeer daarom in een totaal meetsysteem: op de grond, de weg, in de lucht en op termijn vanuit de ruimte.

## Metten is weten

De stikstofproblematiek in Nederland is complex. Van belang is om steeds preciezer te weten hoeveel ammoniak en stikstof zich in de lucht bevindt, waar het zich concentreert en deponert en wat de belangrijkste bronnen van stikstofuitstoot zijn.

Om beter grip te krijgen op emissies, concentraties én depositie, is verdere doorontwikkeling van het Nederlands meet- en modelinstrumentarium van belang. Momenteel is het huidige Nederlandse stikstofbeleid gebaseerd op modeluitkomsten die gevoed en beperkt gecontroleerd worden met metingen. Dit biedt op hoofdlijnen een beeld van de landelijke problematiek, maar geeft op gebiedsniveau grote onzekerheden. Er zijn meer metingen nodig om deze onzekerheden te verminderen en beleid beter te onderbouwen en te monitoren. TNO ziet ruimte voor verrijking en verfijning van data door innovatie in metingen.

Door verfijnder te meten, krijgen ondernemers de mogelijkheid om gerichtere maatregelen te nemen. De overheid wordt in staat gesteld gericht beleid te voeren en hierop te sturen.

## Meetinstrumentarium: grondmetingen aangevuld vanuit de lucht

Ammoniak is verantwoordelijk voor het grootste deel van Nederlandse stikstofemissie en -depositie. De onzekerheid in de emissiegegevens is voor ammoniak hoger dan voor stikstofoxiden. Ammoniak wordt momenteel maar op een beperkt aantal locaties op de grond gemeten met een laag interval (tijdsresolutie) en vaak ver weg van emissiebronnen. Naast metingen op de grond wordt op beperkte schaal ammoniak gemeten met een mobiele meetbus.

Om emissies in een groter gebied direct bij de bron en over grenzen te kunnen meten, zijn aanvullende meetinstrumenten nodig, zoals metingen vanuit de lucht.

Door vanuit een vliegtuig metingen uit te voeren, kunnen emissies van ammoniakpiekbelasters worden bepaald. Daarnaast kunnen onbekende bronnen worden geïdentificeerd en de verspreiding van ammoniak over (natuur)gebieden op basis van metingen inzichtelijk gemaakt worden. Sommige landen doen dit al. Zo past Duitsland het al enkele jaren toe. Het nadeel van vliegtuigmetingen is dat ze niet vaak kan uitvoeren met landelijke dekking. Satellieten bieden hierbij een uitkomst.

## **Metten vanuit de ruimte**

Om meer metingen en gegevens op dag basis te verkrijgen, is het meten met satellieten vanuit de ruimte een goede optie. Met satellieten worden momenteel wereldwijd allerlei emissies en concentraties gemonitord, zoals ozon, stikstofdioxide en methaan met het Nederlandse TROPOMI instrument.

Ammoniakemissies van belangrijke sectoren, zoals de landbouw, kunnen nog niet met satellieten worden gemeten op bronniveau omdat bestaande satellietinstrumenten hiervoor de precisie en ruimtelijk detailniveau missen.

TNO ontwikkelde de afgelopen jaren een concept voor een satellietinstrument dat de ammoniak piekbelaster op bronniveau kan gaan meten. Een eerste concept, een vliegtuigcamera: vergelijkbaar met satelliet maar nog niet geschikt en nauwkeurig genoeg om daadwerkelijk in de ruimte toe te passen, kan binnen een jaar operationeel zijn. De luchtmetingen kunnen dan aan de hand van grondmetingen gevalideerd worden. En dienen als aanvulling dienen op ons huidige meet-en modelinstrumentarium.

Vervolgens kan dit instrument doorontwikkeld worden tot een satellietinstrument dat vanuit de ruimte kan meten. Met een resolutie van 500mx500m biedt het genoeg ruimtelijk detail voor meten van een boerderijgebied. Met dit instrument, kunnen Nederlandse en Europese piekbelasters continu en onafhankelijk gemeten worden. De invloed van zowel Nederlandse als buitenlandse stikstofemissies op de stikstofdepositie in Nederland, kunnen hierdoor nauwkeuriger worden vastgesteld.

## **Een volgende stap**

In de verdere verrijking en verfijning van metingen, is het van belang wensen en eisen van metingen vast te stellen samen met beleidsmakers bij het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, het RIVM en vertegenwoordigers van de agrarische sector.

Vervolgens kan een pilotproject starten voor metingen vanuit een vliegtuig in een voor Nederland beleidsrelevant gebied. De resultaten zijn vervolgens de basis voor het opstellen van een pakket van wensen en eisen voor een satellietinstrument en een detailontwerp. Dit in samenwerking met kennispartners en bedrijven in de Nederlandse ruimtevaartsector. Een sector die ook het succesvolle TROPOMI-instrument ontwikkelde en omzette in een satellietmissie.