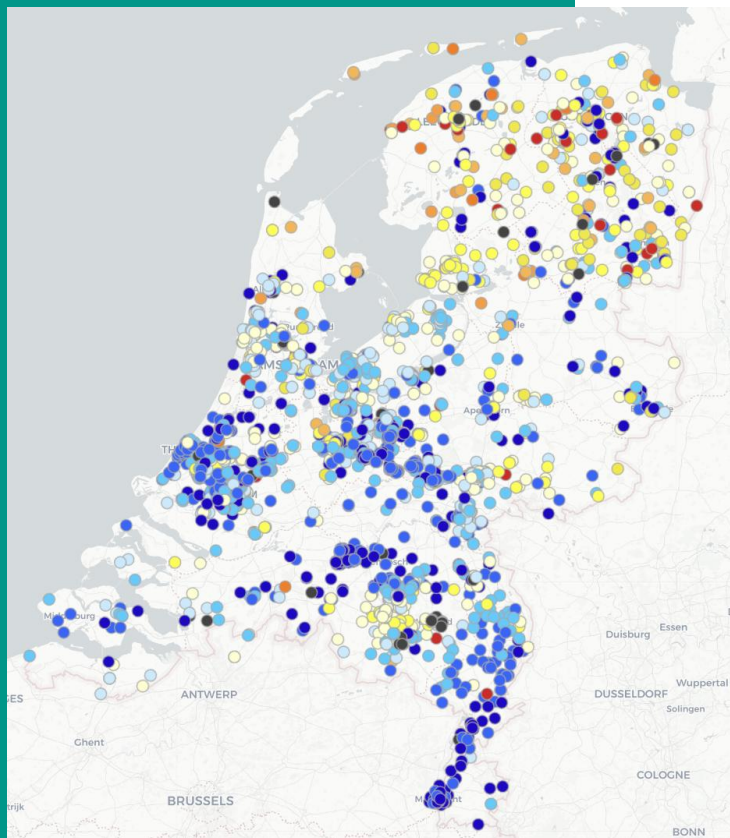


Bijeenkomst Luchtmeetnet Flevoland

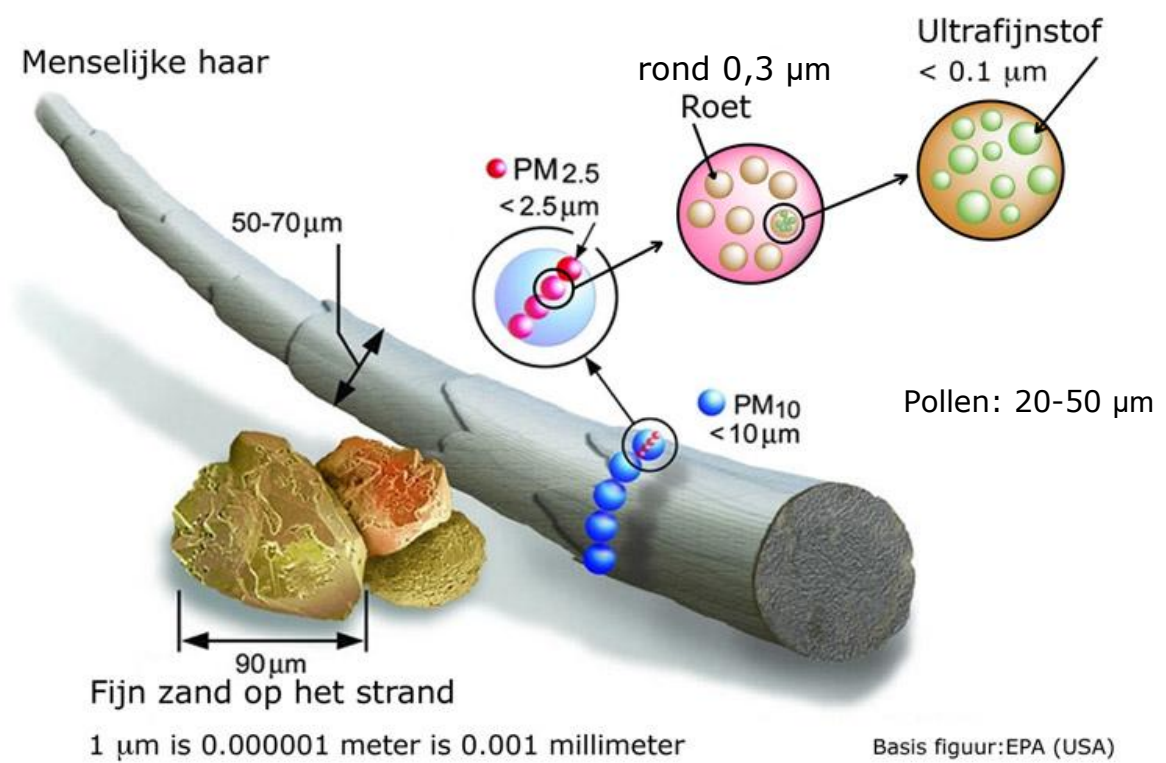
Donderdag 12 februari 2026



Amber Woutersen, Sjoerd van Ratingen (RIVM)
Ruben Goudriaan, Ruud Janssen (TNO)



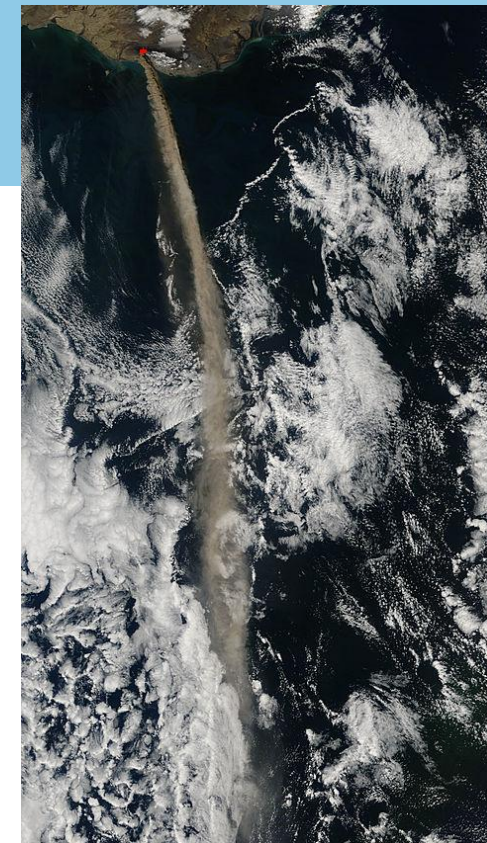
Wat is fijnstof?



Stof	EU grens waarde	EU-grens waarde (2030)	WHO-advies waarde (2005)	WHO-advies waarde (2021)
Fijnstof (PM ₁₀)	40 µg/m ³	20 µg/m ³	20 µg/m ³	15 µg/m ³
Fijnstof (PM _{2,5})	25 µg/m ³	10 µg/m ³	10 µg/m ³	5 µg/m ³



Waar komt fijnstof vandaan?



Ultrafijnstof

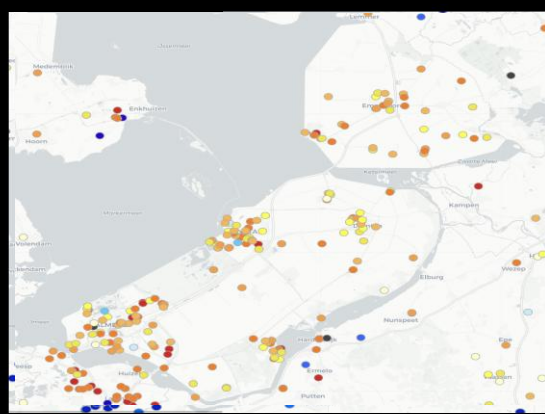


Metingen van PM_{2.5} in Flevoland

20 juni 2023



3 feb 2026





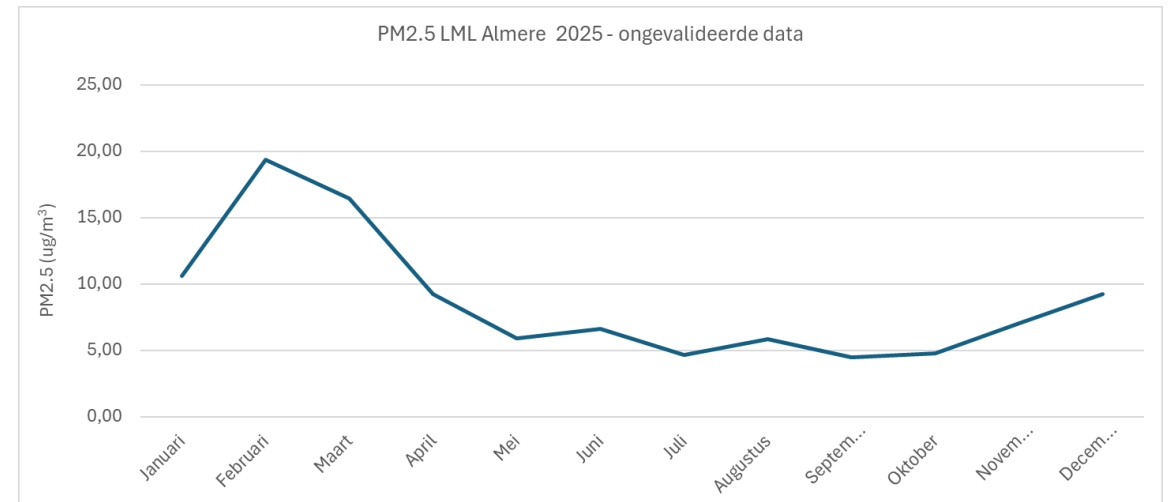
Kwaliteit van sensoren t.o.v. officiële metingen

- Een low-cost fijnstofsensor heeft vrij grote onzekerheid:
 - Invloed van vocht: O.A. Luchtvochtigheid verstoort de metingen.
 - Correctie tot op zekere hoogte mogelijk door kalibratie
 - Onderlinge verschillen, de een meet aan de hoge kant, de andere aan de lage
- Metingen met low-cost sensoren zijn geen alternatief voor officiële metingen of berekeningen en hebben geen formele status.
- Resultaten van low-cost sensoren kunnen nuttige indicaties geven van de luchtkwaliteit. Ze kunnen patronen in ruimte en tijd laten zien.
- Verbeteringen mogelijk d.m.v. aanvullende luchtbehandeling (Ohnics)



LML meetstation Almere

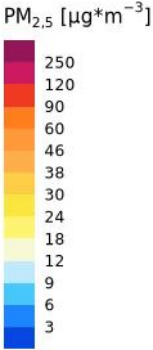
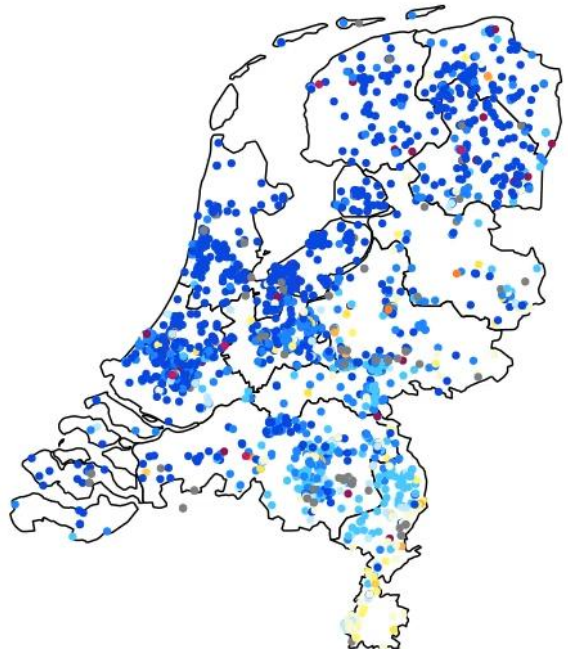
- In gebruik genomen op 26 April 2024; meet NO_2 , NO , O_3 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, UFP en houtroet
- Voor 2025 het eerste volledig jaar aan meetgegevens beschikbaar
- Ongevalideerde jaargemiddelde $\text{PM}_{2.5}$ concentratie is $8,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$



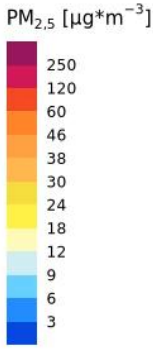
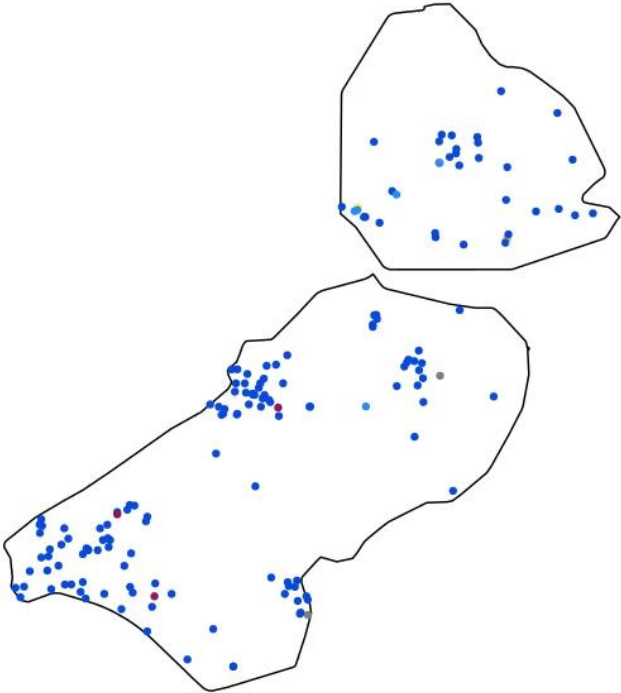


Mooi voorbeeld: vuurwerk

Fijnstof (PM_{2,5}) sensormetingen
2025-12-31 12:33:00 - 2025-12-31 12:48:00



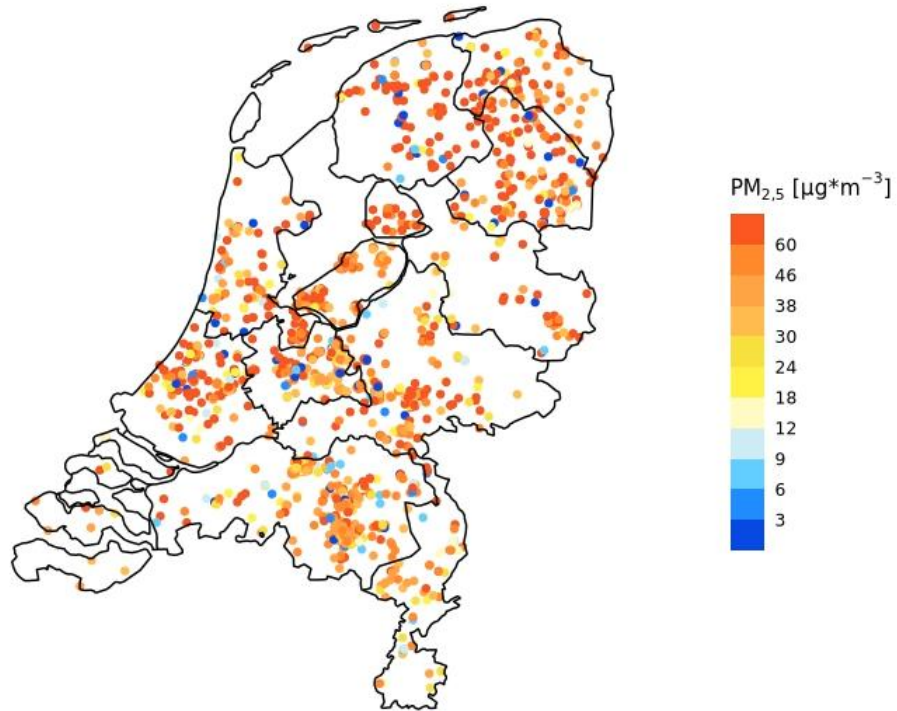
Fijnstof (PM_{2,5}) sensormetingen
2025-12-31 12:33:00 - 2025-12-31 12:48:00



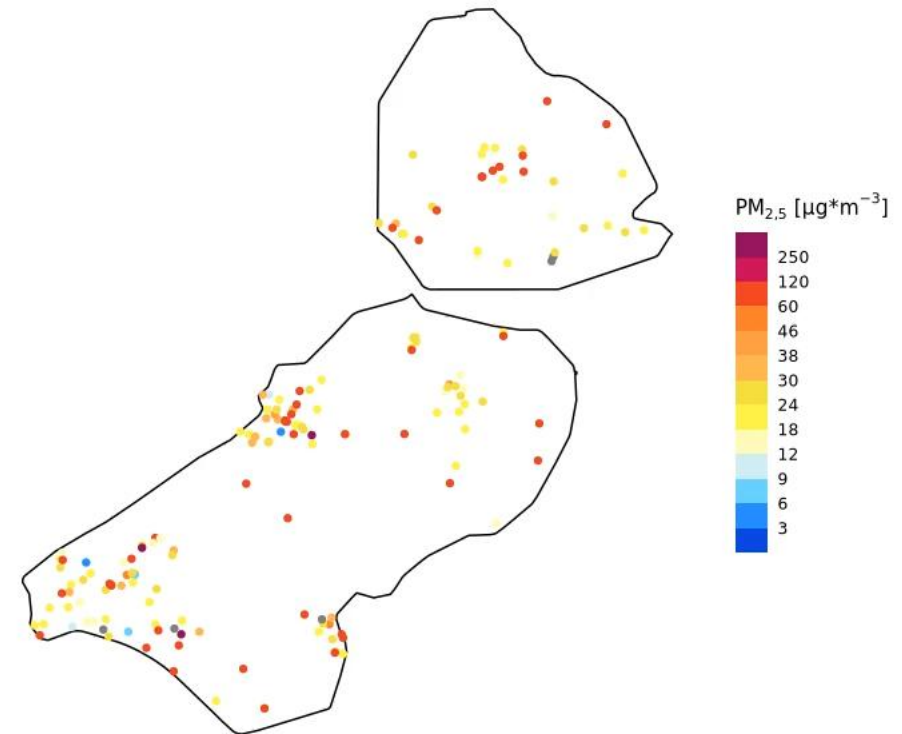


Ander voorbeeld: smog episode

Fijnstof (PM_{2,5}) gekalibreerde sensormetingen
zondag 25 januari 09:00 tot 10:00

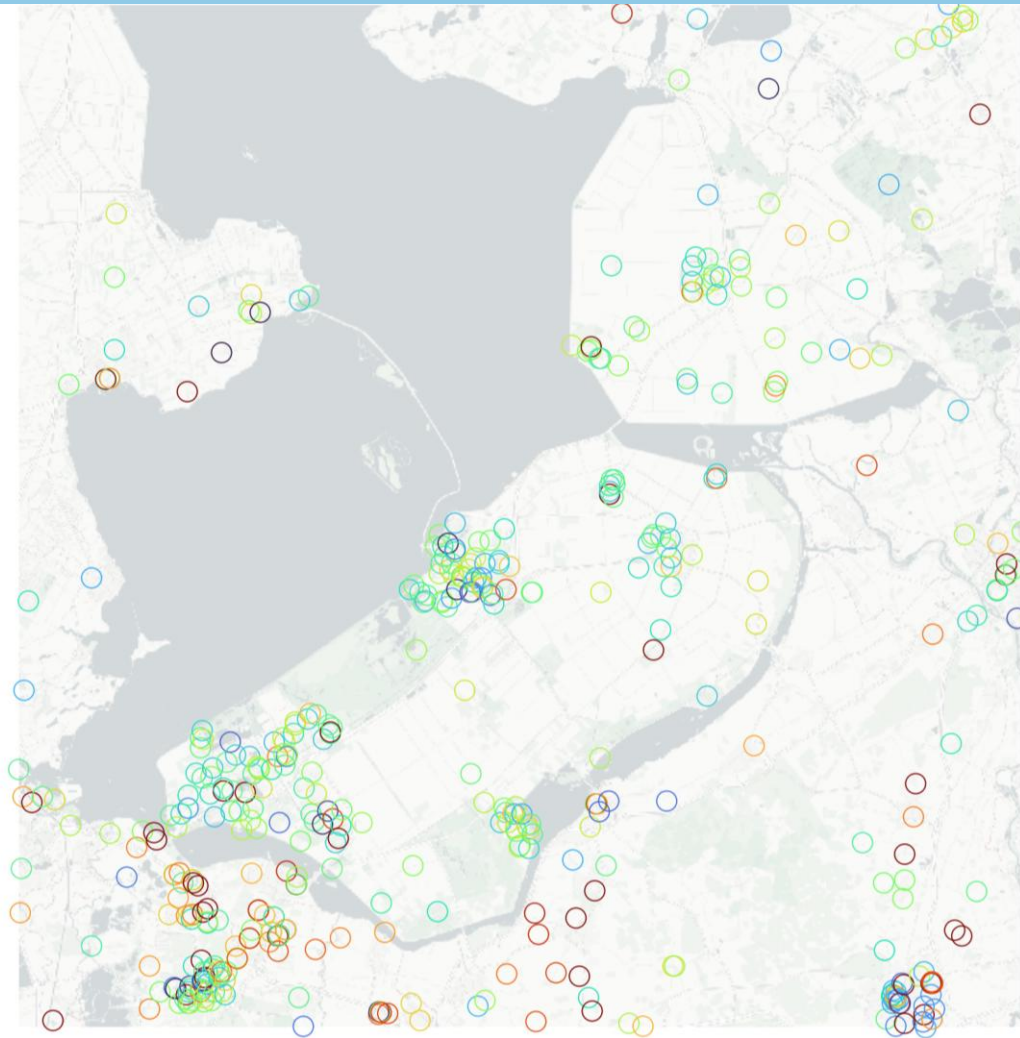


Fijnstof (PM_{2,5}) sensormetingen
2026-01-25 22:33:00 - 2026-01-25 22:48:00





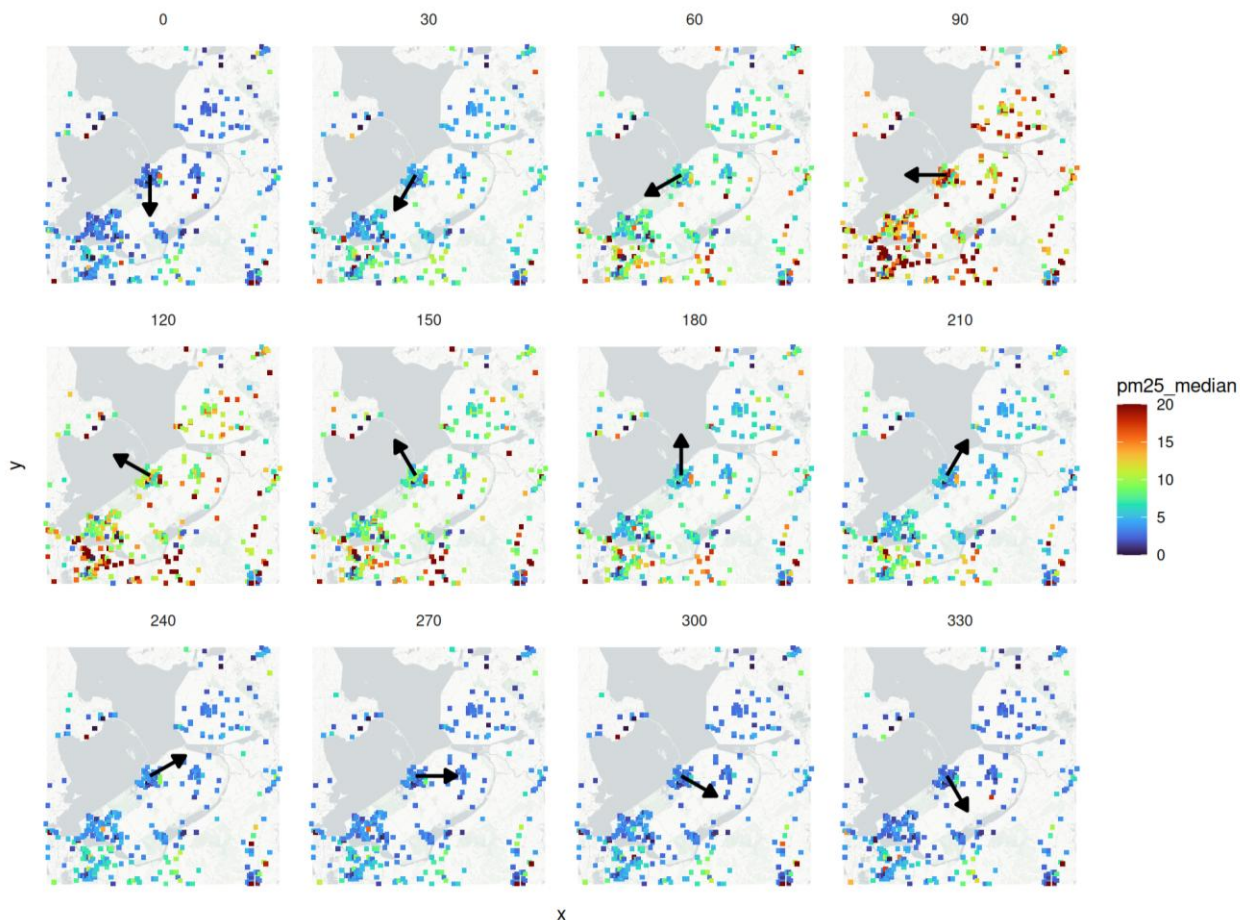
Gemiddelde metingen



- **Gemiddelde van metingen gedurende hele meetperiode ~oktober 2024 t/m januari 2026**
- Flevoland lijkt schoner dan het zuidelijke deel van de figuur
- Lokale verschillen (verschillende kleuren) tussen sensoren (bv rondom Lelystad) zichtbaar.
 - Waarschijnlijk meetonzekerheid SDS011 sensoren
 - Andere mogelijke oorzaken lastig aan te tonen ..



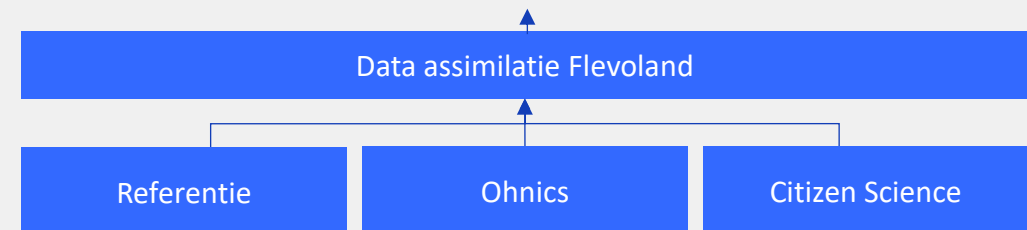
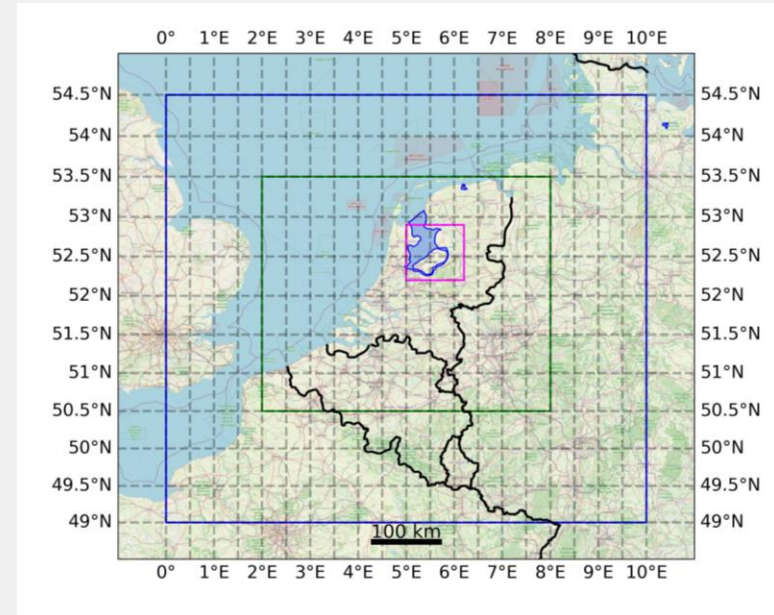
Invloed van windrichting



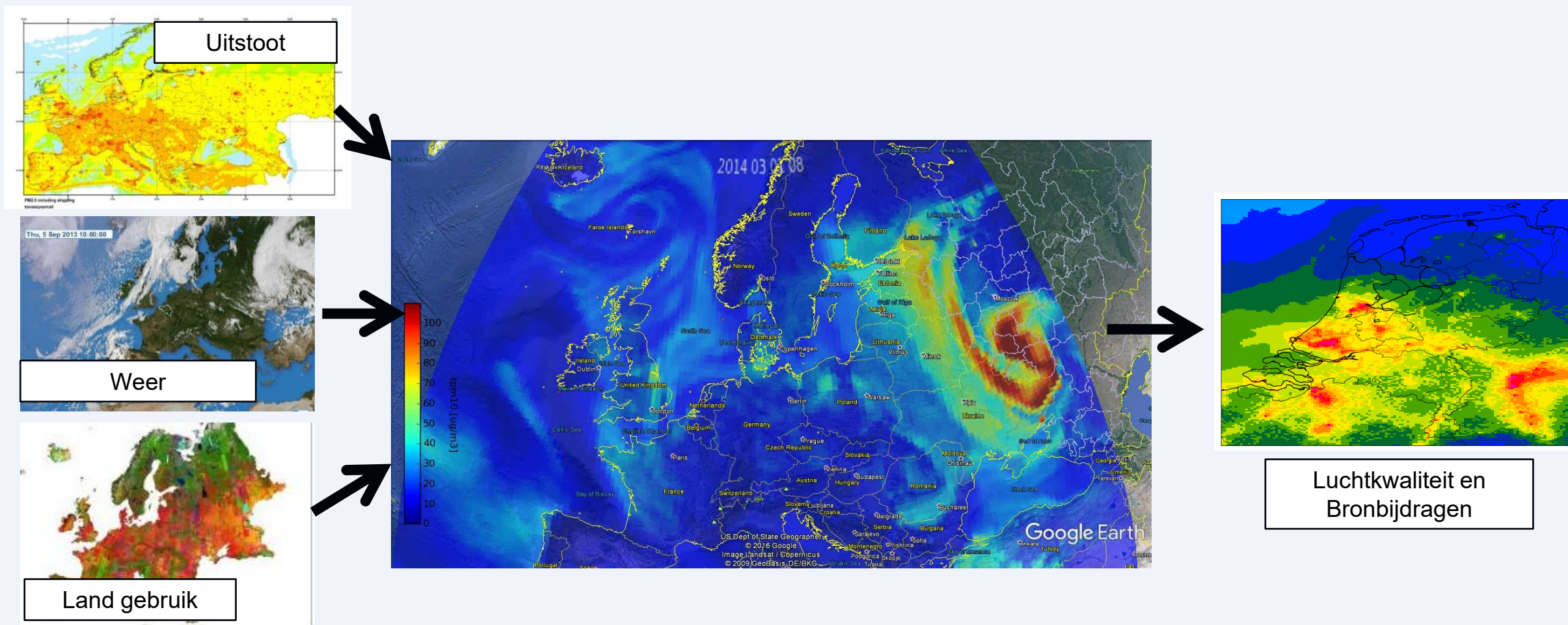
- Alle metingen bij elkaar > mediaan (middelste waarde) per km x km vak gepresenteerd per windrichting
- Bij westenwind (270) komt de wind over Amsterdam naar Almere, maar de gemeten concentraties zijn lager dan bij de oostelijke windrichtingen, waarbij de lucht afkomstig is van land ipv zee.

Waarom meten en modelleren?

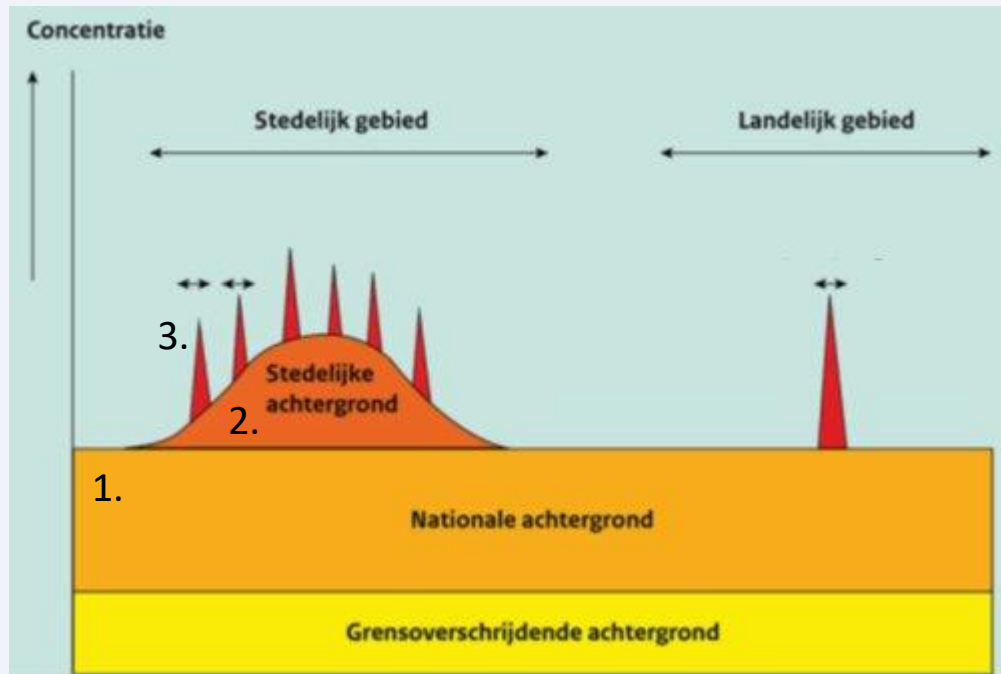
- Lokale luchtkwaliteit in beeld
- Modellen kunnen interpretatie geven aan metingen
- Modellen kennen onzekerheden -> Nieuwe kennisopbouw
- Bewustwording / iedereen draagt bij



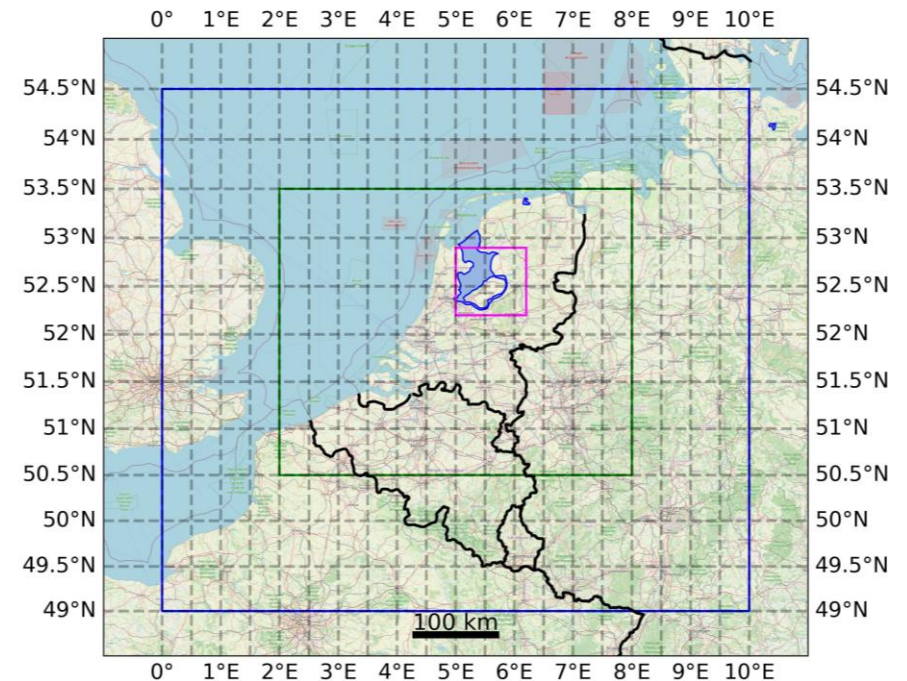
Hoe werkt het model?



Integreren metingen in de modellering

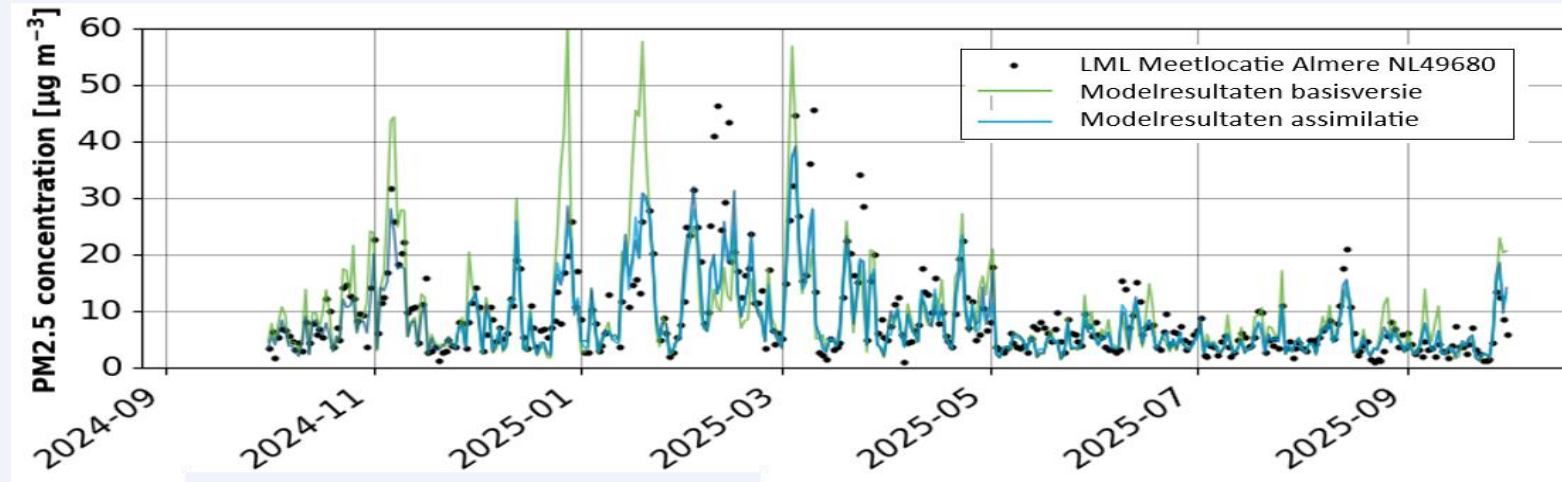
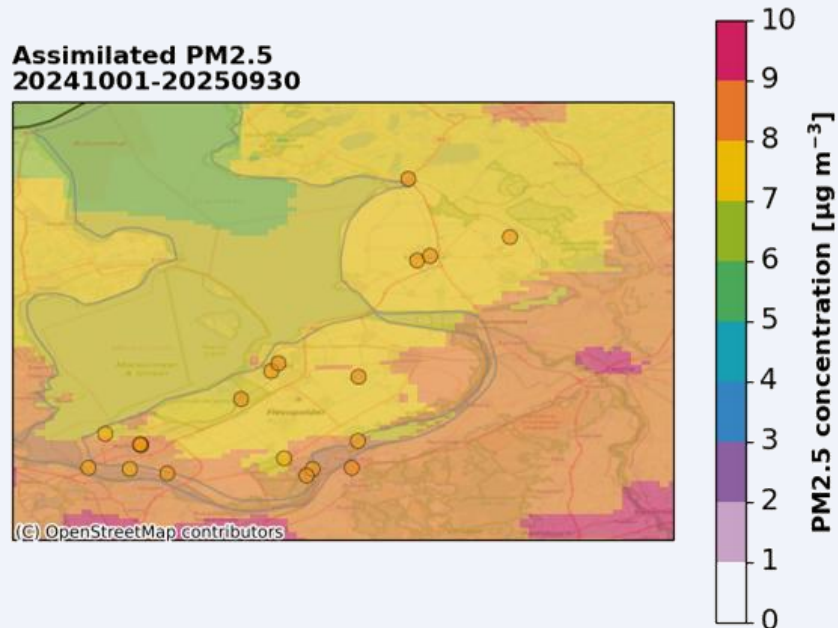


Aangepast naar origineel van RIVM



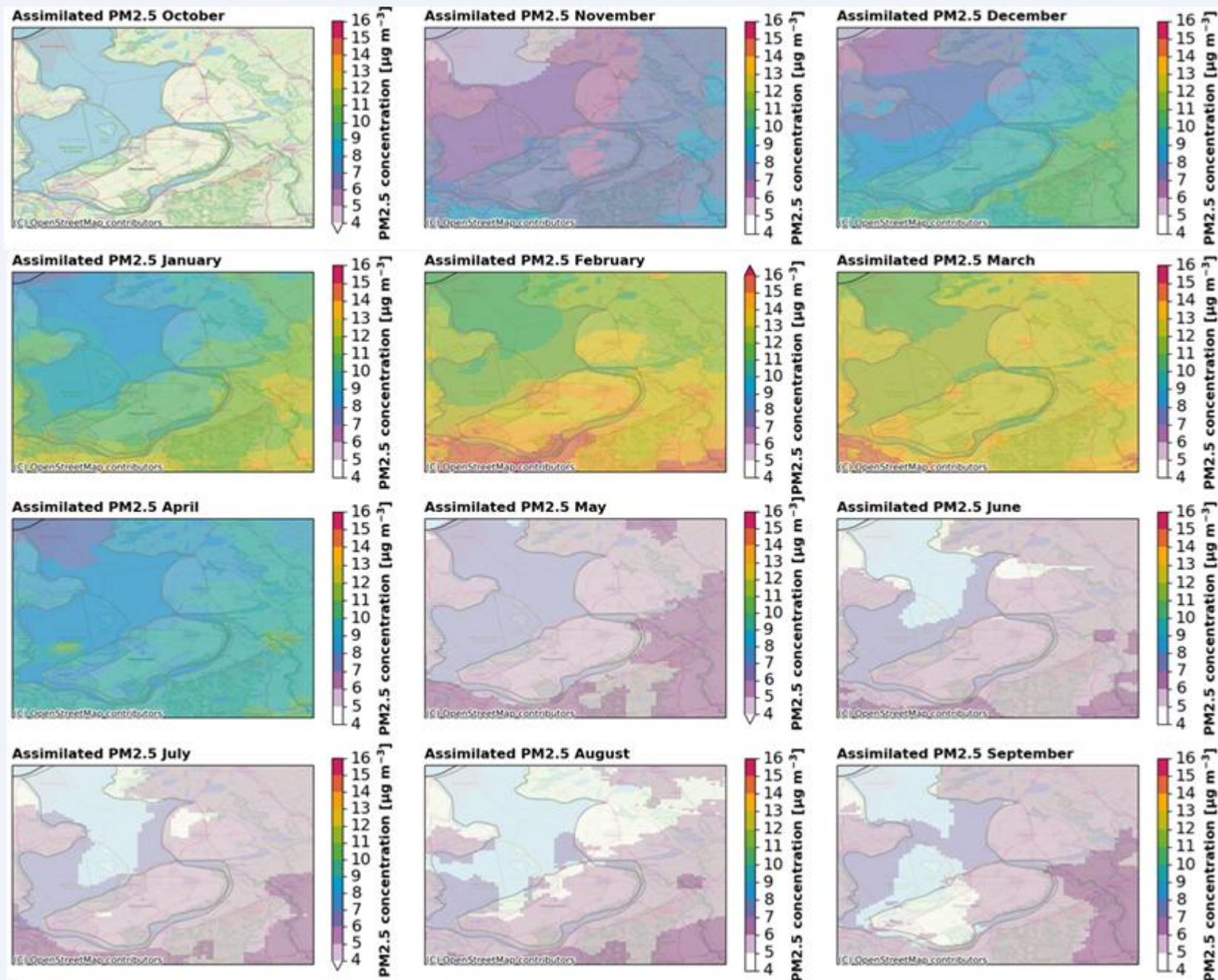
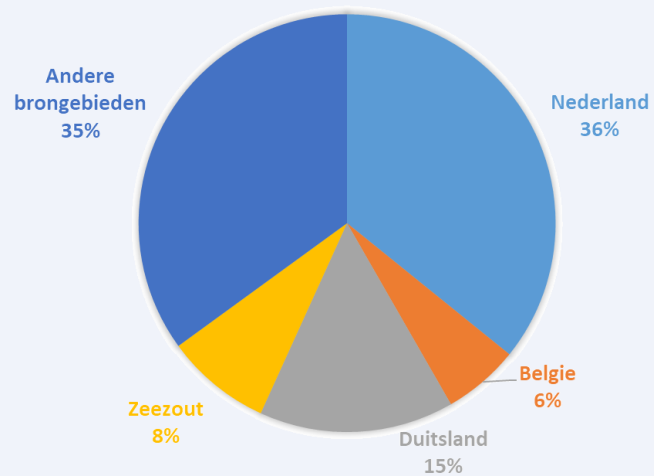
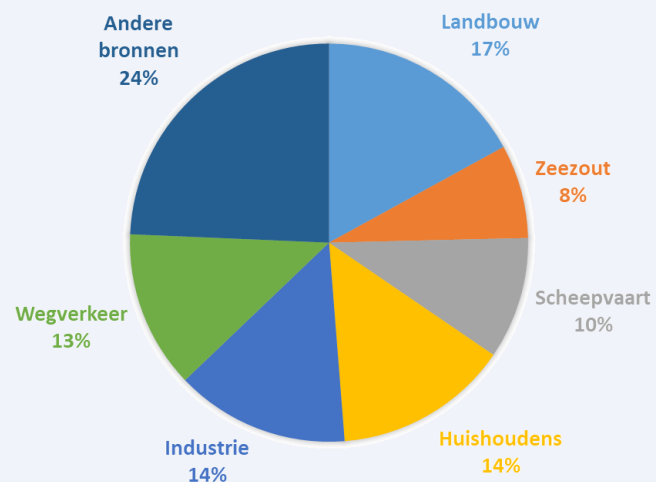
1. Bepaling nationale achtergrond obv referentie meetlocaties
2. Verbetering provinciaal / stedelijke achtergrond obv Ohnics sensoren op achtergrondlocaties
3. In beeld brengen lokale hotspots obv (groepen van) sensoren

PM2.5 concentraties Flevoland

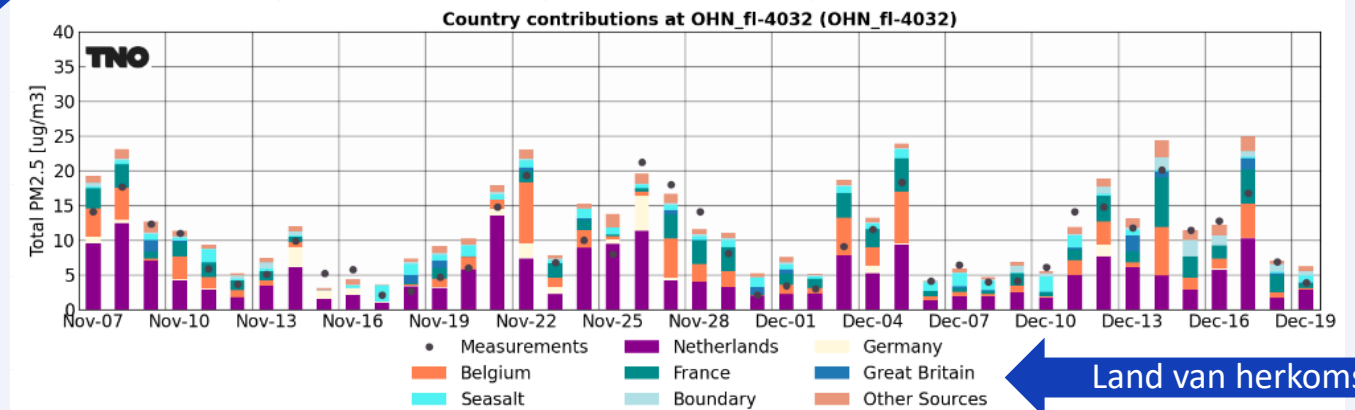
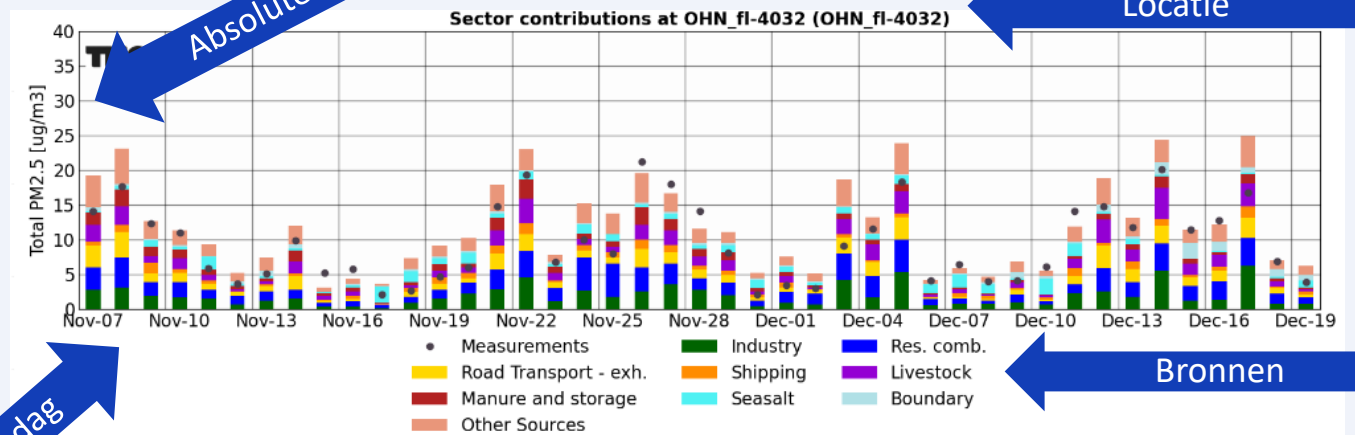
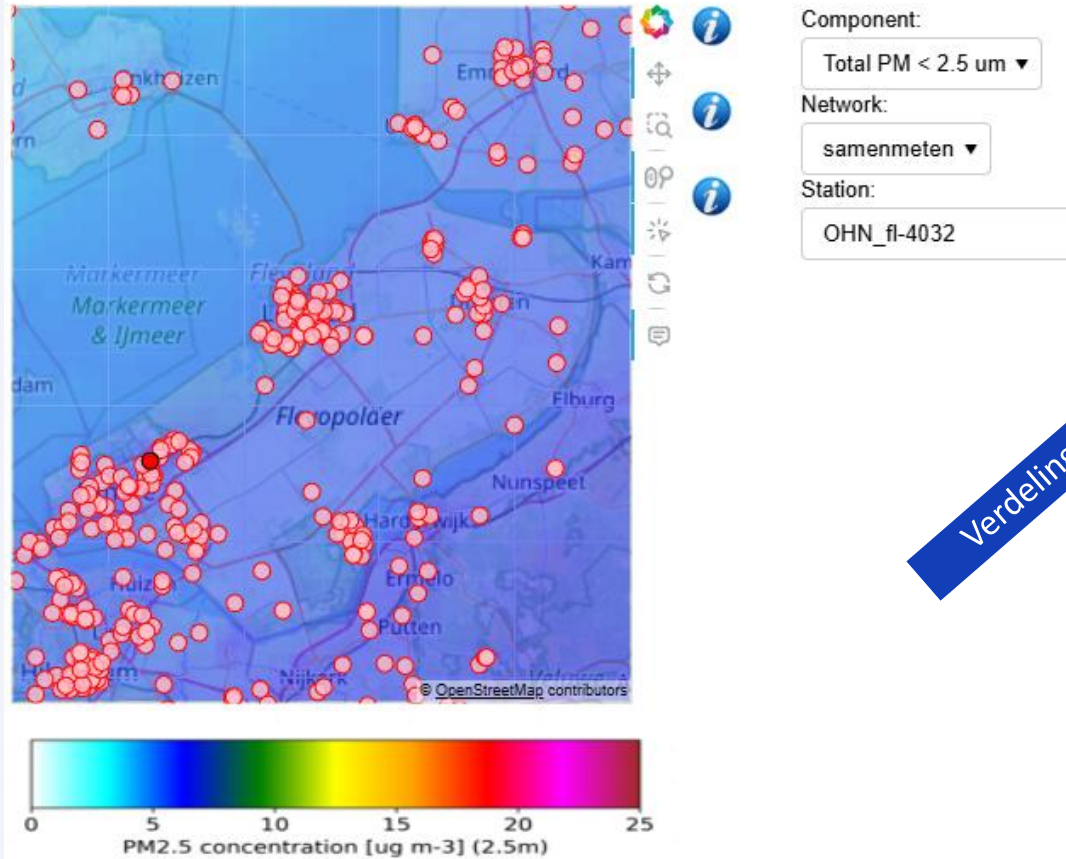


- Aan de zuidelijke en oostelijke provinciegrenzen lijken concentraties hoger dan in Flevoland zelf
- De grafiek laat zien dat de modelresultaten de metingen door assimilatie beter matchen
- Zichtbaar is dat concentraties in de winterperiode over het algemeen hoger zijn dan in de zomer

Jaarlijkse gang



Real-time beschikbaar

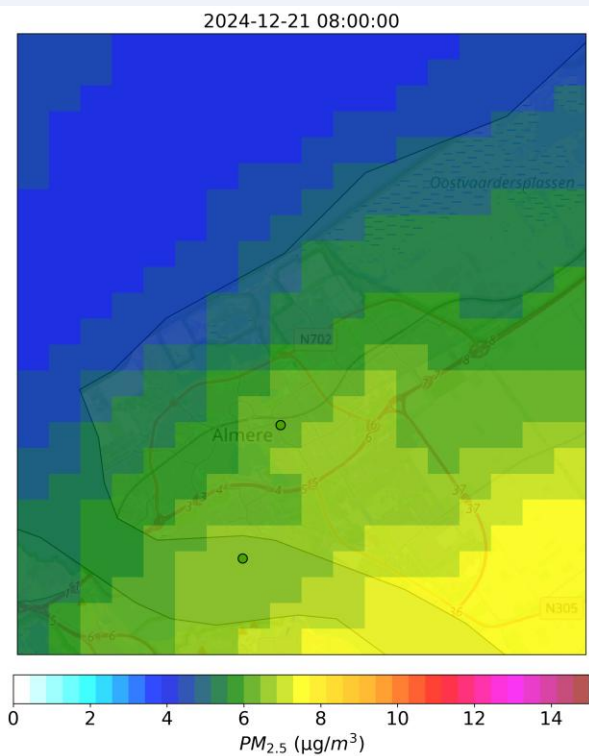


Verdeling per dag

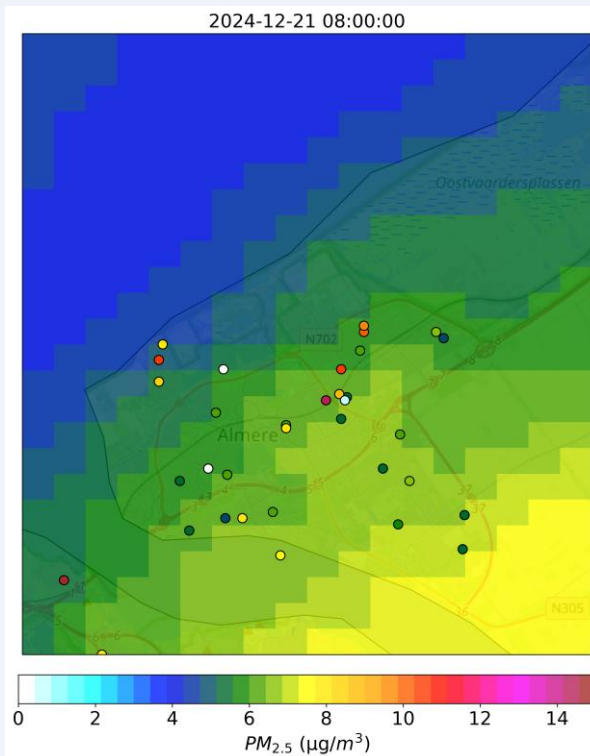
- [TOPAS Netherlands - Air Quality Modeling \(tno.nl\)](https://www.tno.nl)
- Real-time beschikbaar voor LML Almere en sensoren (via koppeling met samenmeten)

Kunnen we lokale hotspots in beeld brengen?

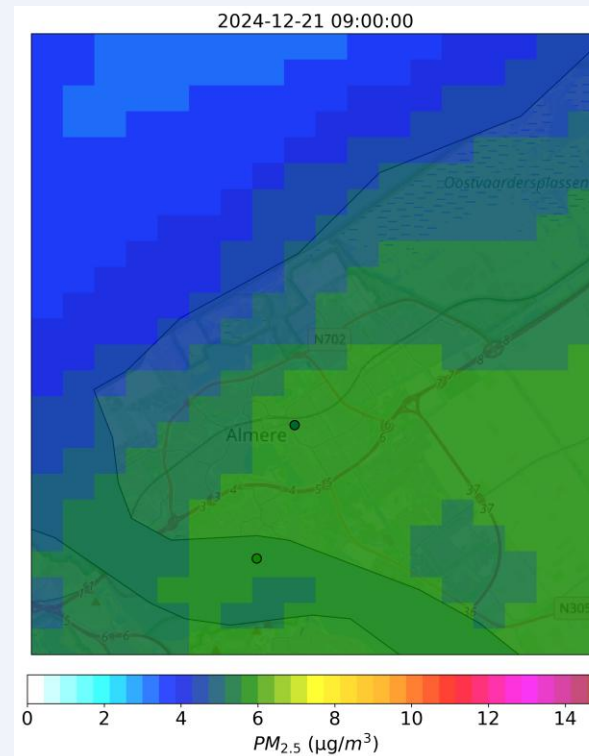
Modelresultaten en Ohnics metingen



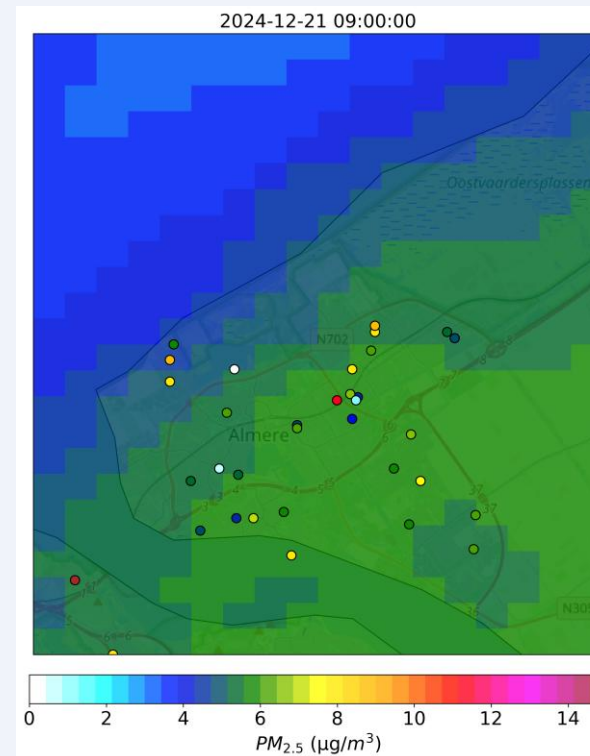
Modelresultaten gecombineerd met alle sensoren



Modelresultaten en Ohnics metingen

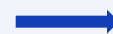


Modelresultaten gecombineerd met alle sensoren



De metingen van Ohnics liggen dicht bij de modelresultaten

Metingen door burgerwetenschappers wijzen op hogere concentraties in het noorden



Wat kan hier de oorzaak van zijn?
Sensoronzekerheden of lokale bron?



Weg vooruit 2026

- Combinatie van metingen en modellering verder doorontwikkelen
- Maandelijkse kaarten maken van 2025 en 2026 op basis van uiteindelijke modelopzet
- Aanbevelingen uitwerken voor 2027 en verder



Vragen ?