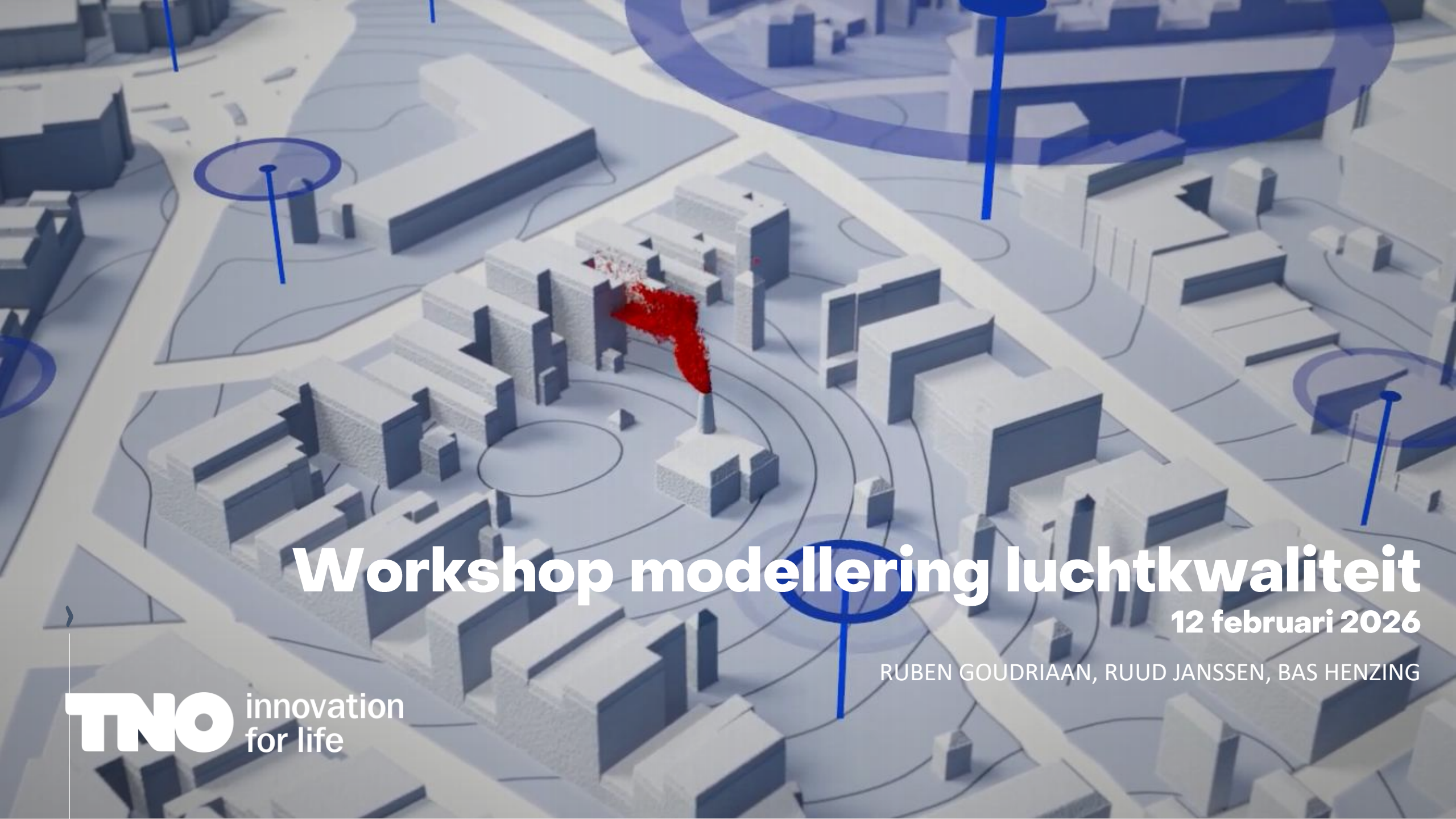


A 3D architectural rendering of a city block with various building heights. A central building has a red plume of smoke or air pollution rising from it, spreading outwards. Several blue circles and lines are overlaid on the model, indicating specific areas of interest or measurement points. The overall color palette is light blue and grey, with the red plume providing a strong contrast.

Workshop modellering luchtkwaliteit

12 februari 2026

RUBEN GOUDRIAAN, RUUD JANSSEN, BAS HENZING

WELKOM!

Doel van deze workshop

- Verdieping op meten en modelleren
- Helpt deze informatie jou als inwoner?
- Hoe kunnen we met lokale inzichten modellen verbeteren?

Met wie doen we dat?

- Naam
- Reden om deel te nemen aan Meetnet Flevoland



TNO en luchtkwaliteit expertise



Houtstook



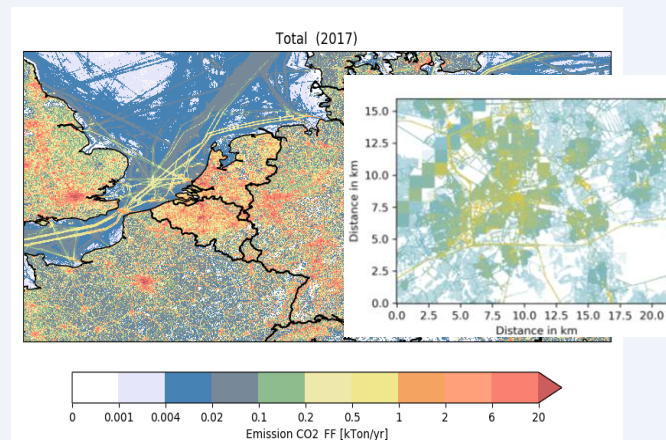
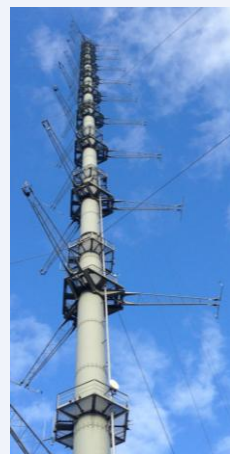
Transport
(vliegtuig, trein, schepen, verkeer)



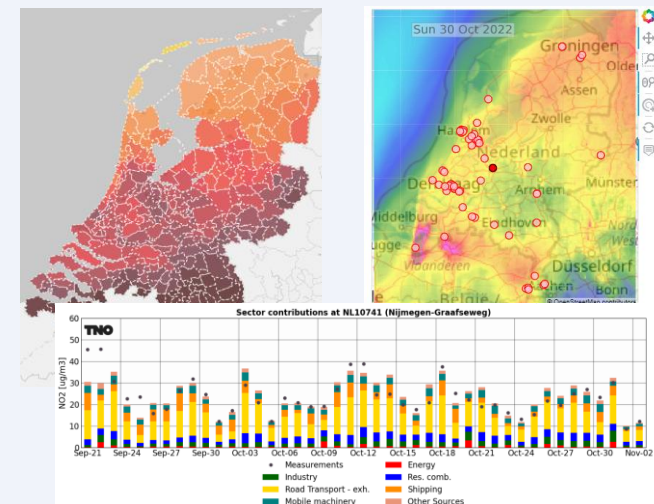
Industrie



Meetinfrastructuur



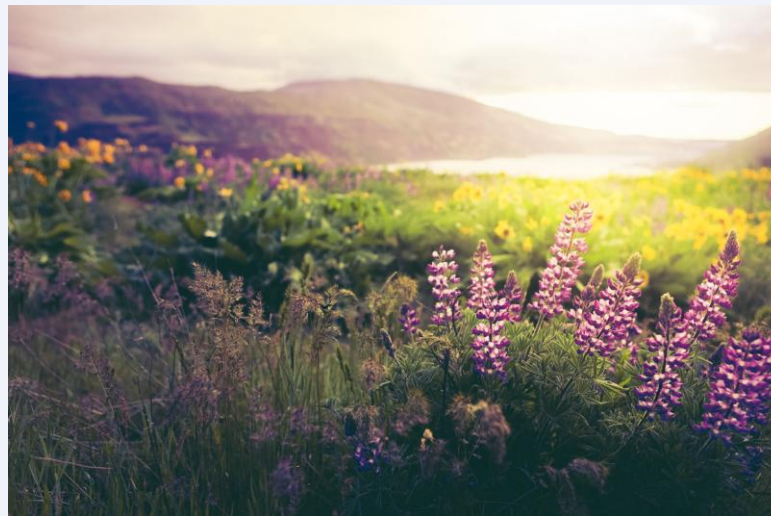
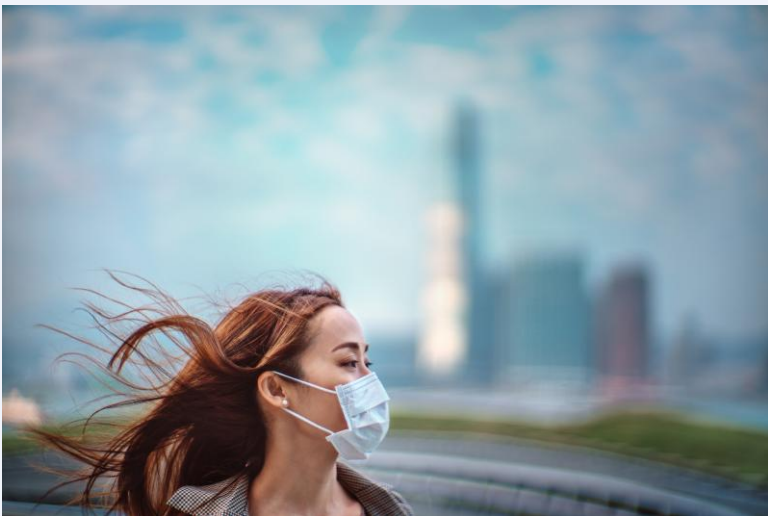
Emissie-inventarisatie



Modelleren en brontoekenning

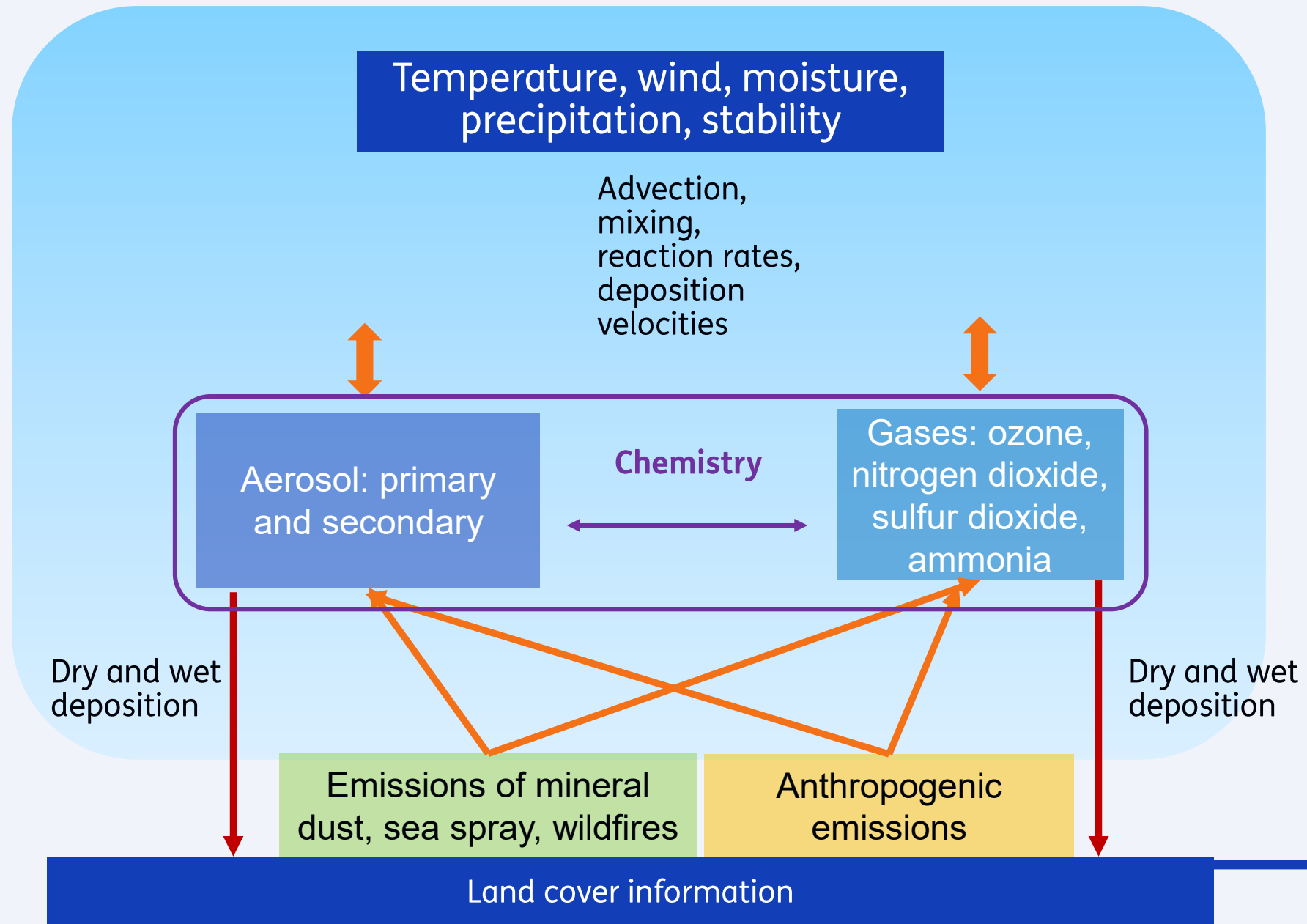
LOTOS-EUROS

- Nauwkeurige informatie over samenstelling en depositie vanuit de atmosfeer aan beleidsmakers, bedrijfsleven en maatschappij.
 - Gezondheid (O₃, NO₂, SO₂, fijnstof)
 - Biodiversiteit (verzuring en eutrofiëring)
 - Klimaatverandering (CO₂, NH₄, N₂O)
- LOTOS-EUROS koppelt emissies aan concentraties/depositie
 - Uurlijkse oppervlakteconcentraties, jaarlijkse depositie, bronspecifieke bijdragen



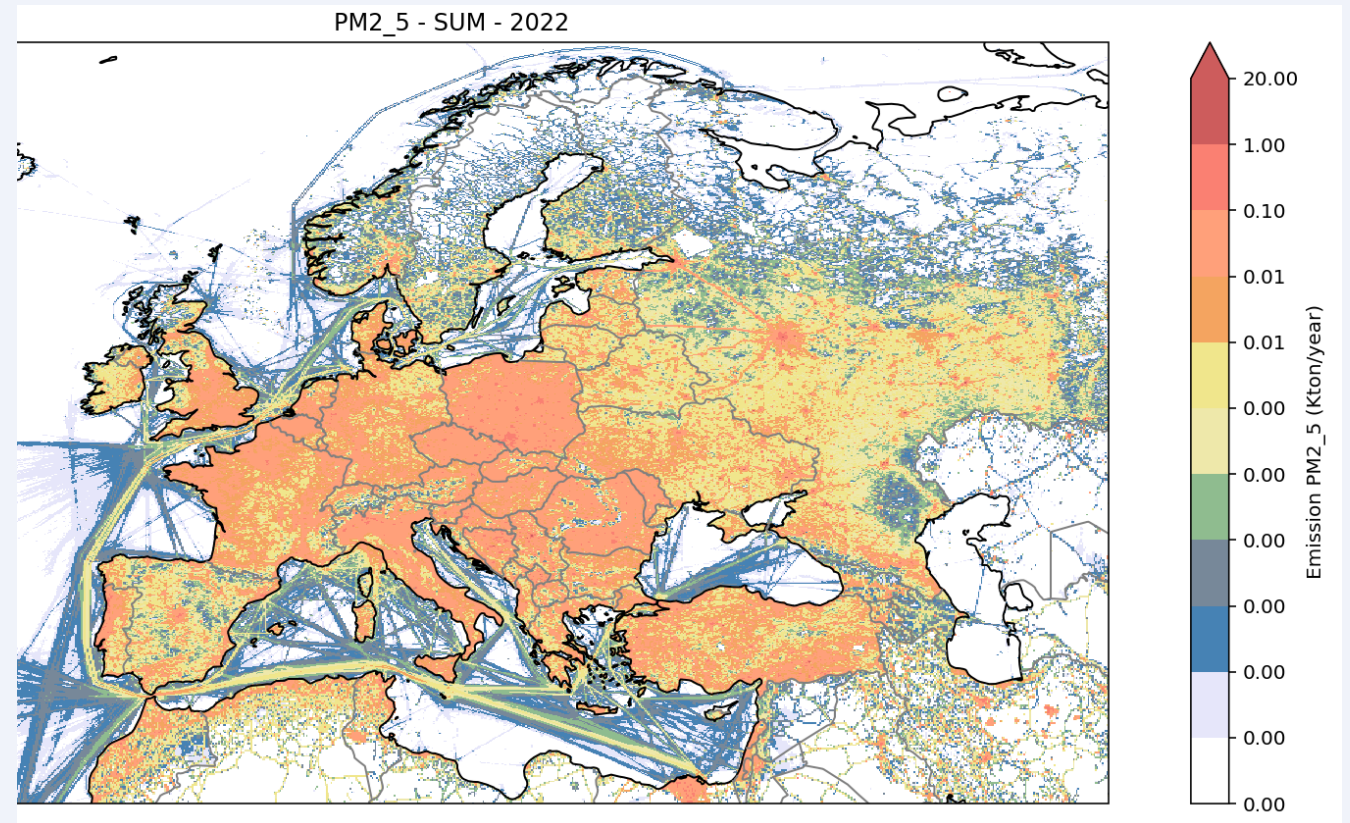
Modelleren luchtkwaliteit





Uitstoot fijnstof

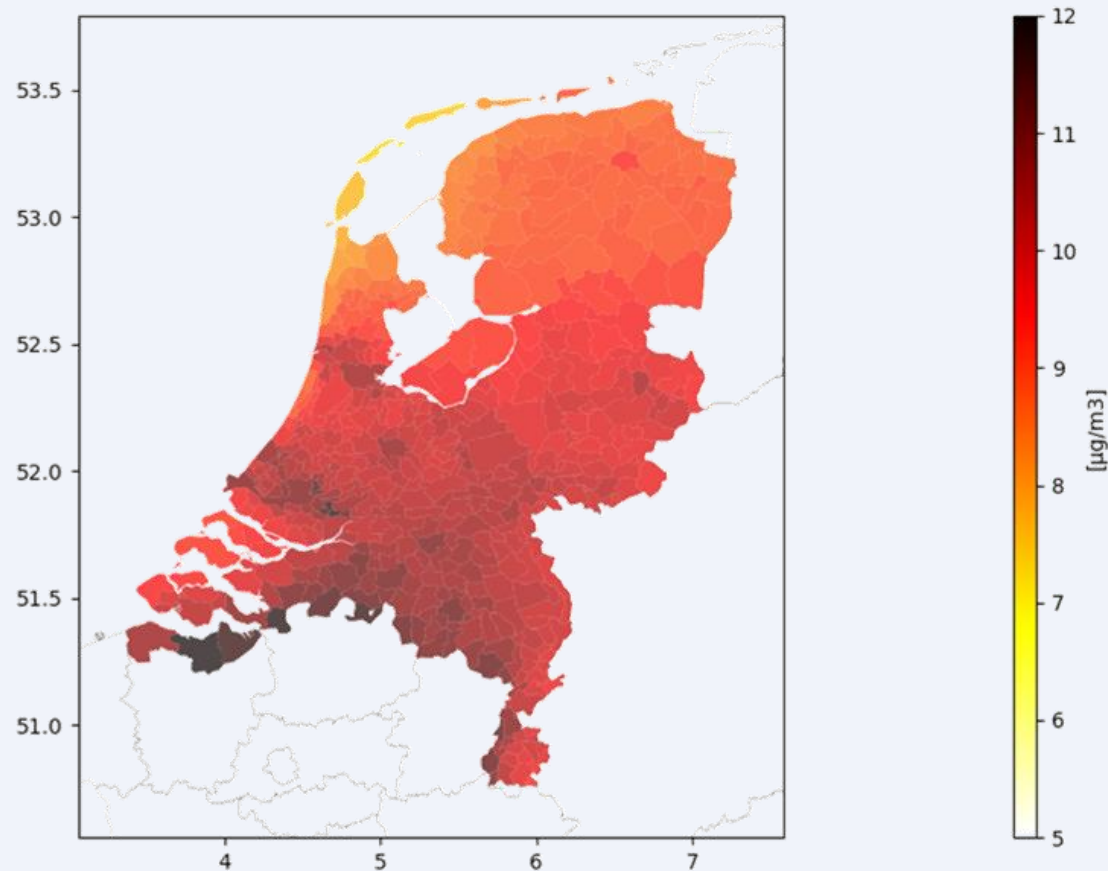
- Jaarlijks wordt uitstoot van fijnstof in beeld gebracht, zowel voor Nederland als Europees
- Deze uitstoot is verdeeld over verschillende broncategorieën zoals verkeer en vervoer, industrie, huishoudens en landbouw
- De uitstoot wordt ruimtelijk verdeeld per sector, zodat bijvoorbeeld emissies van wegtransport op het wegennetwerk vallen
- Daarnaast wordt de uitstoot door de tijd heen gemodelleerd, bijvoorbeeld door rekening te houden met spitsmomenten, maar ook met het weer



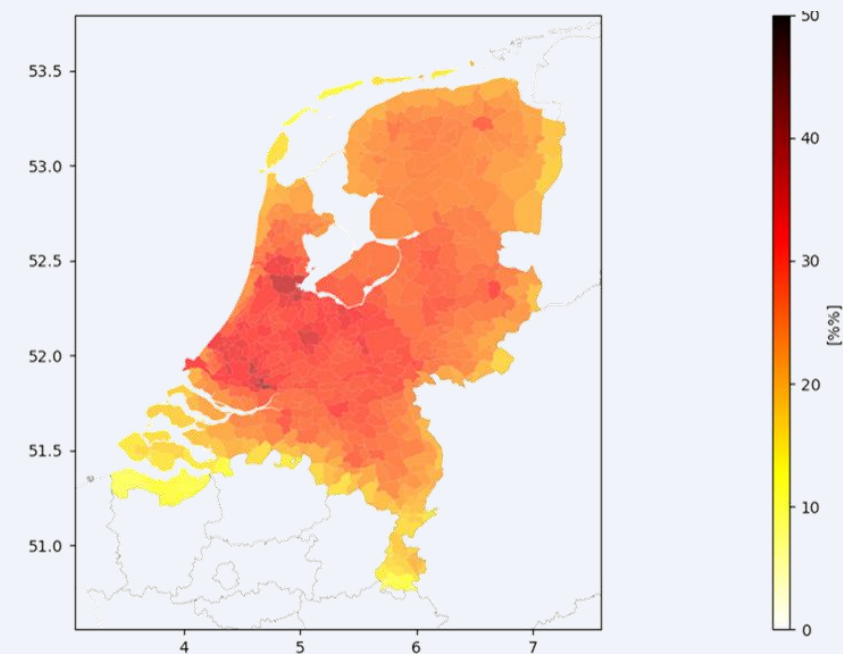
Bron: TNO

Uitstoot ≠ Concentraties fijnstof

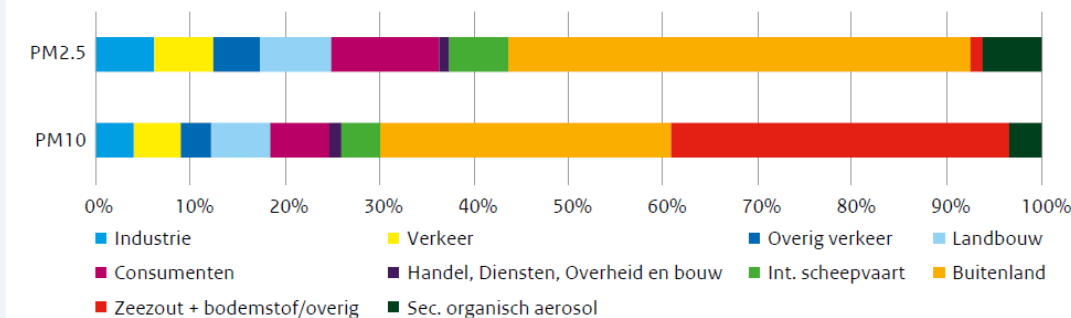
Jaarlijkse PM_{2.5} concentratie per gemeente



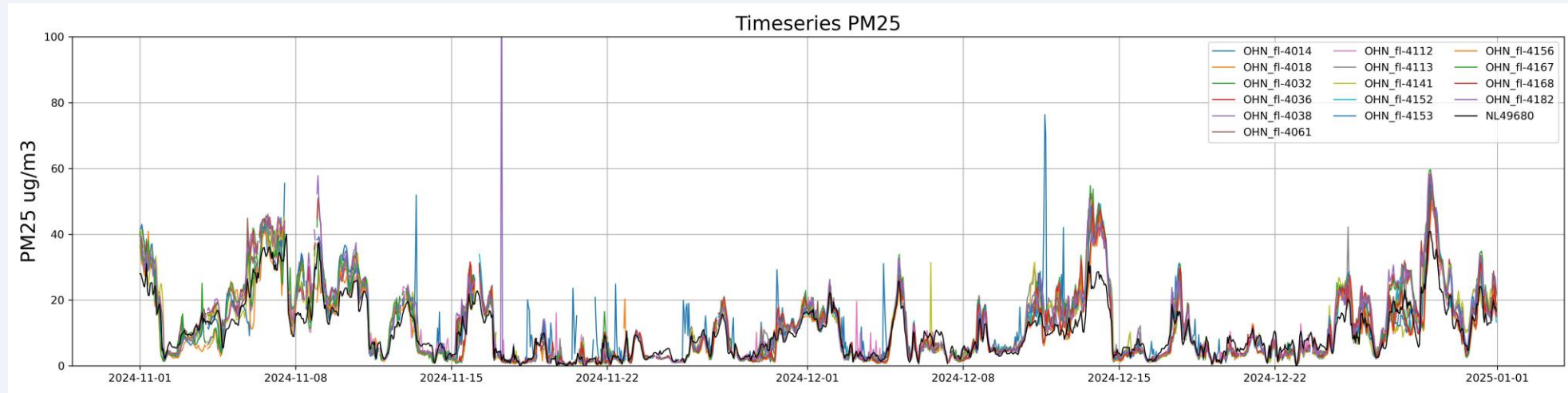
Percentage PM_{2.5} afkomstig uit Nederland



Figuur 3. Bijdrage sectoren (volgens SLA-indeling) aan fijnstofconcentratie (PM_{2.5} en PM₁₀) in Nederland in 2021



Fijnstof beweegt zich als een deken



Fijnstof (PM_{2,5}) sensormetingen
2025-12-31 19:12:00 - 2025-12-31 19:27:00



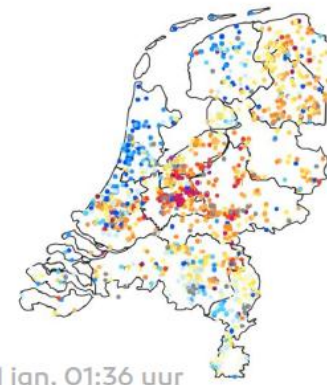
Fijnstof (PM_{2,5}) sensormetingen
2025-12-31 23:00:00 - 2025-12-31 23:15:00



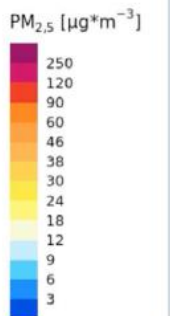
Fijnstof (PM_{2,5}) sensormetingen
2026-01-01 00:27:00 - 2026-01-01 00:42:00



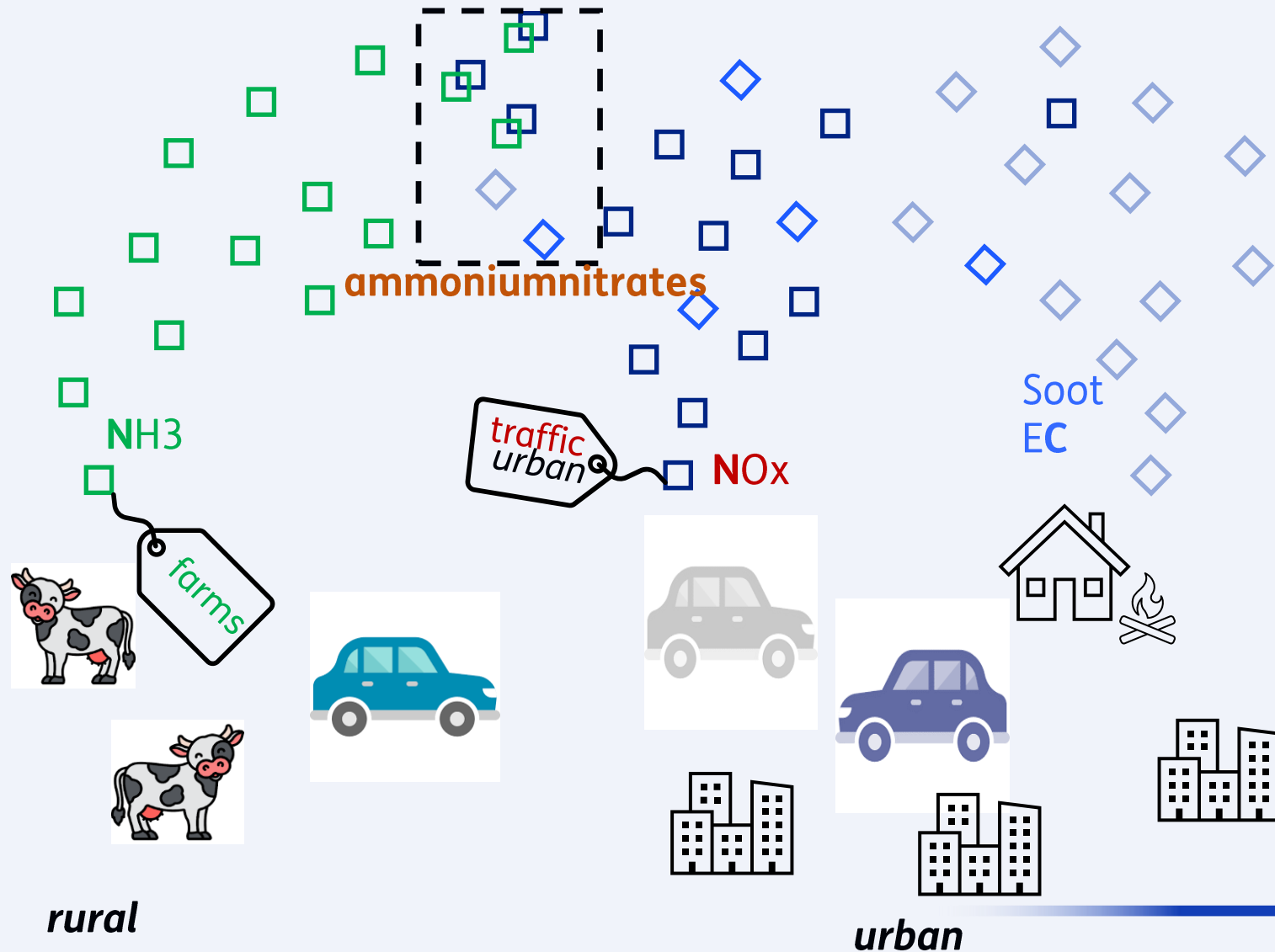
Fijnstof (PM_{2,5}) sensormetingen
2026-01-01 01:36:00 - 2026-01-01 01:51:00



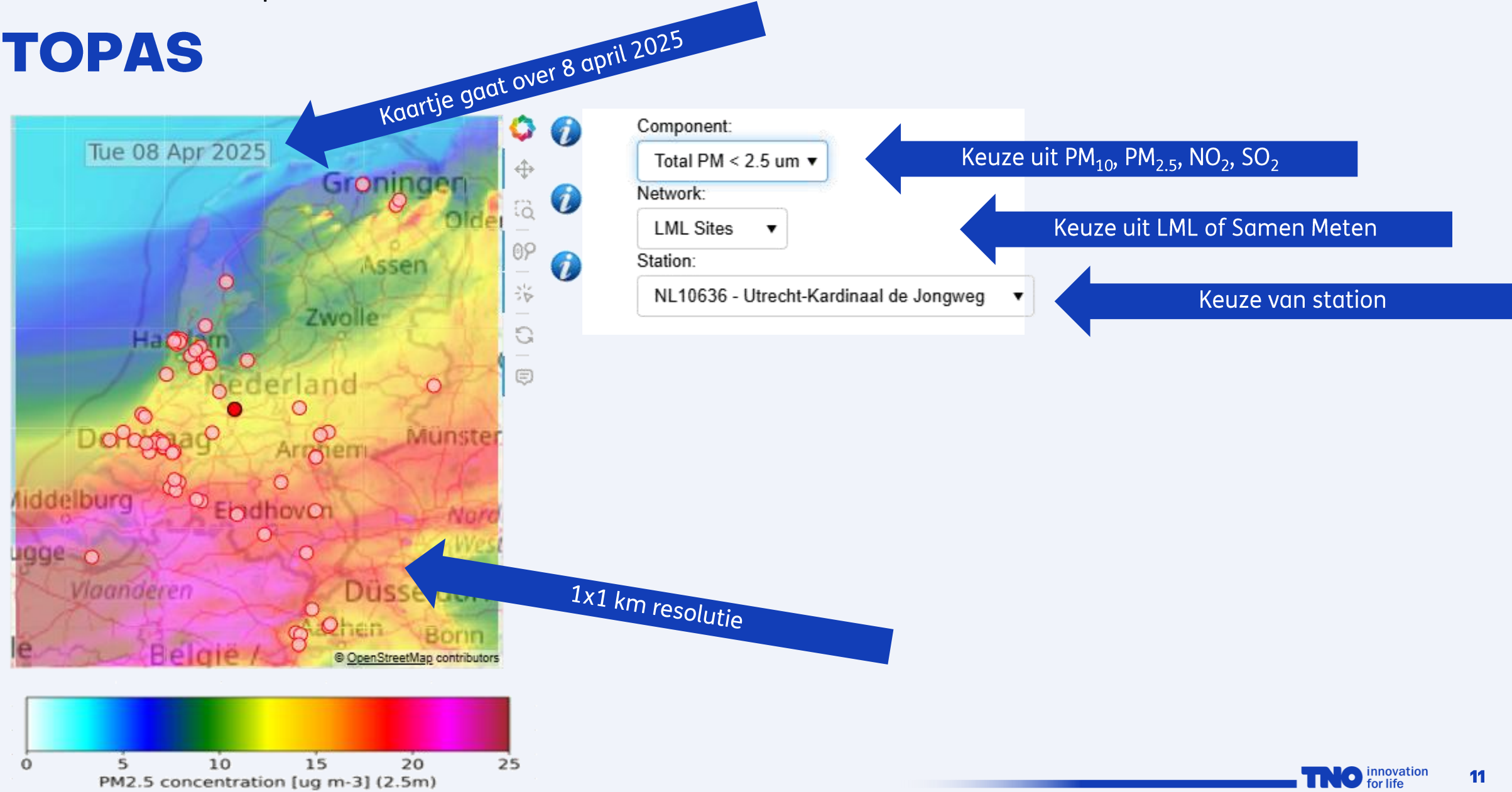
Fijnstof (PM_{2,5}) sensormetingen
2026-01-01 04:18:00 - 2026-01-01 04:33:00



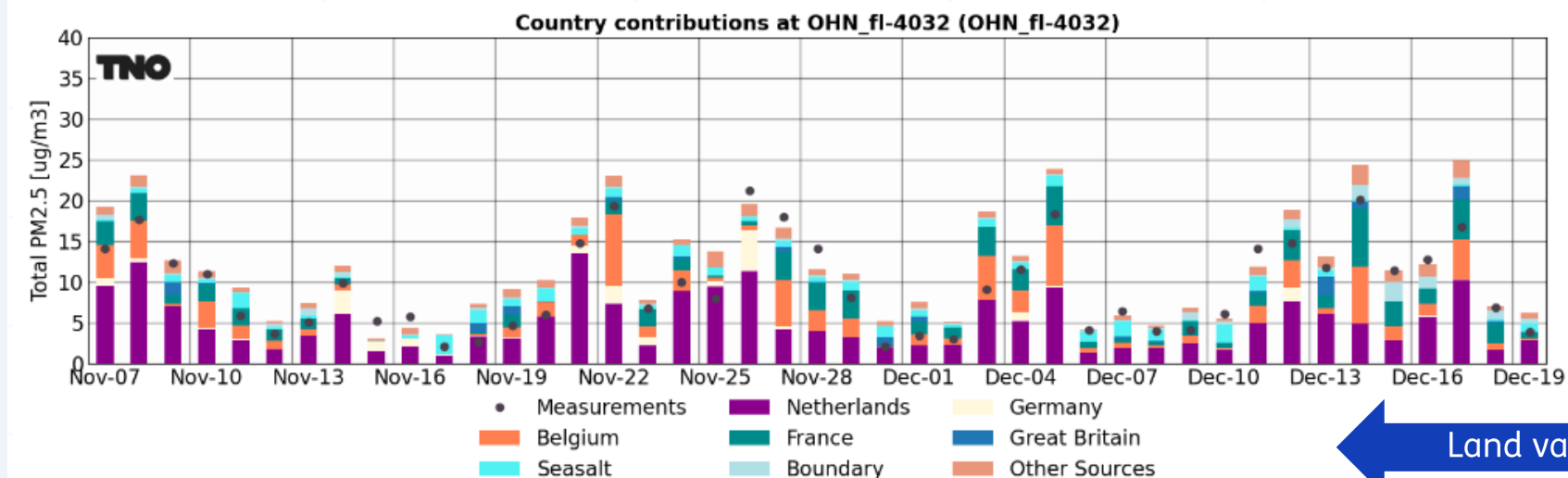
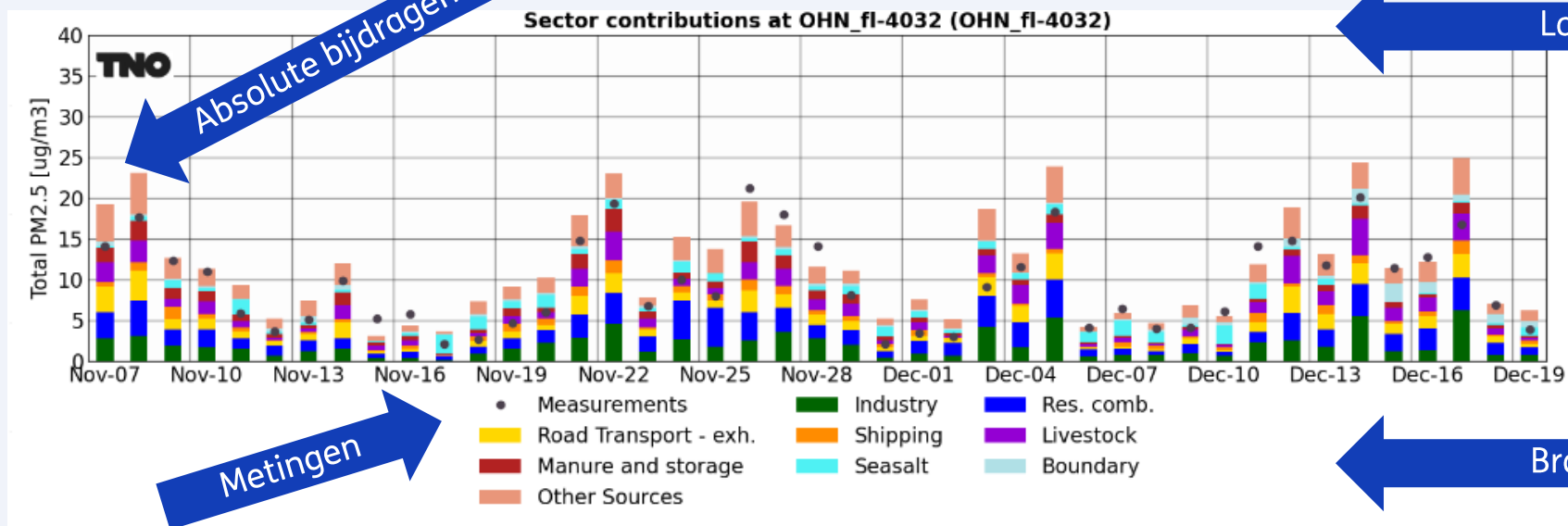
Brontoekenning door labelling



TOPAS



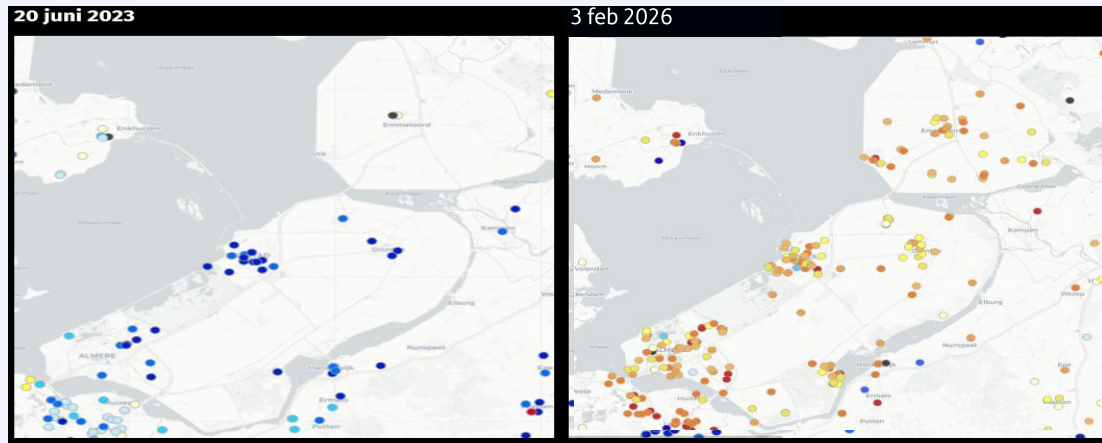
TOPAS



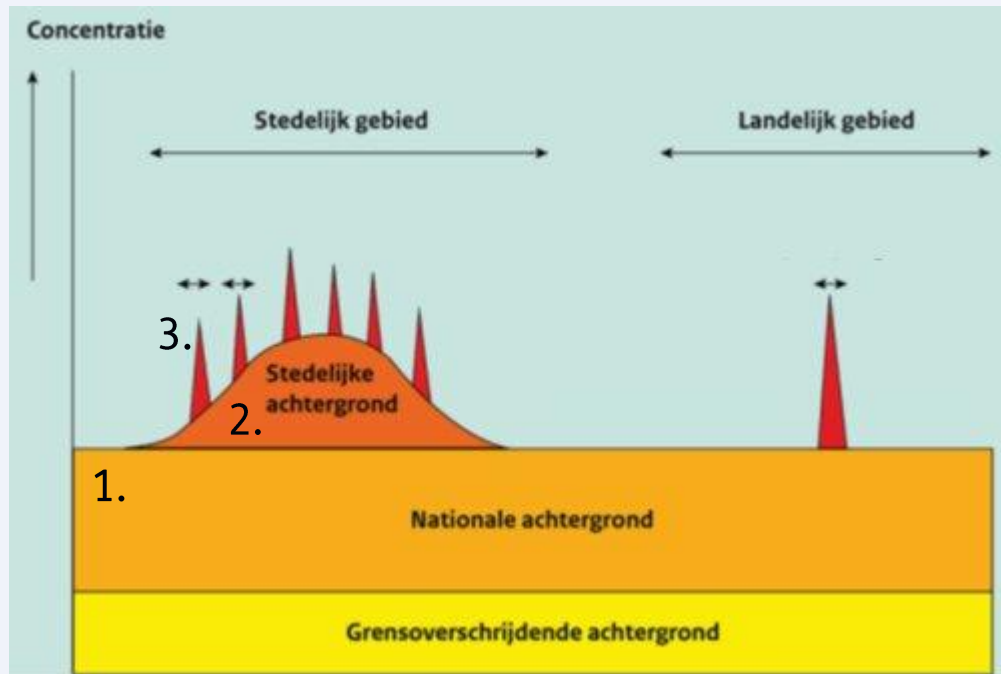
Helpt deze informatie jou als inwoner?

- Geeft dit meer duiding aan jou metingen?
- Geeft dit meer handvaten om iets met luchtkwaliteit te doen?
- Waar zou je meer van willen weten?
- Helpt het jou als je van te voren meer informatie krijgt over luchtkwaliteitsverwachtingen?

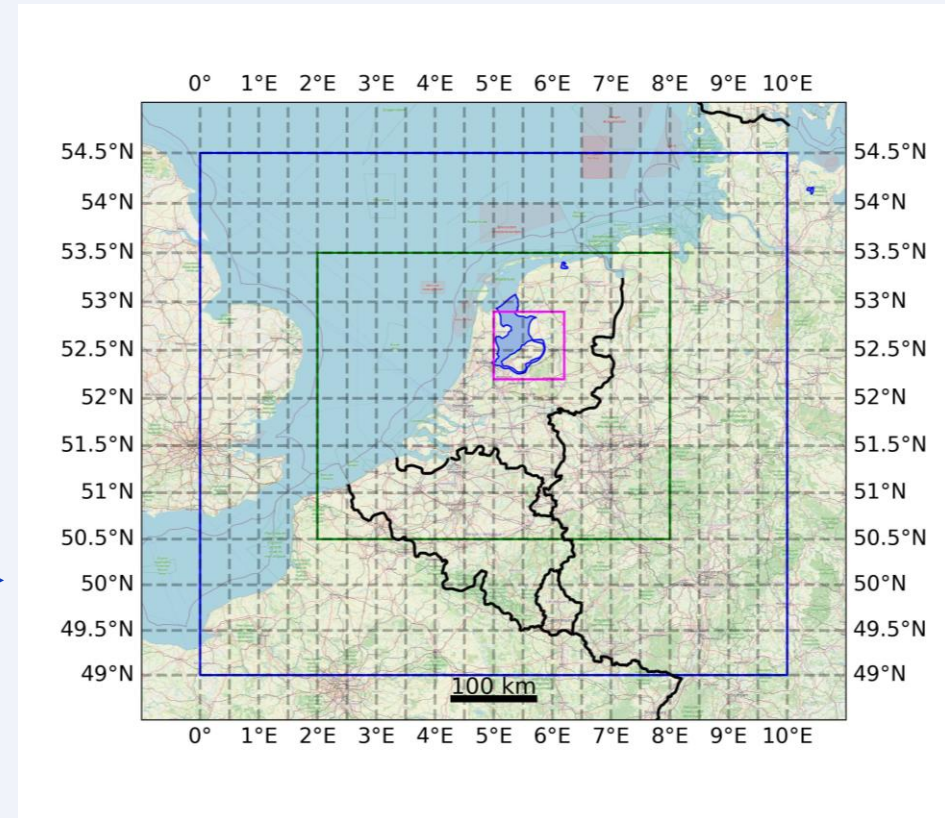
Verschillende meetlagen



Meten en modelleren

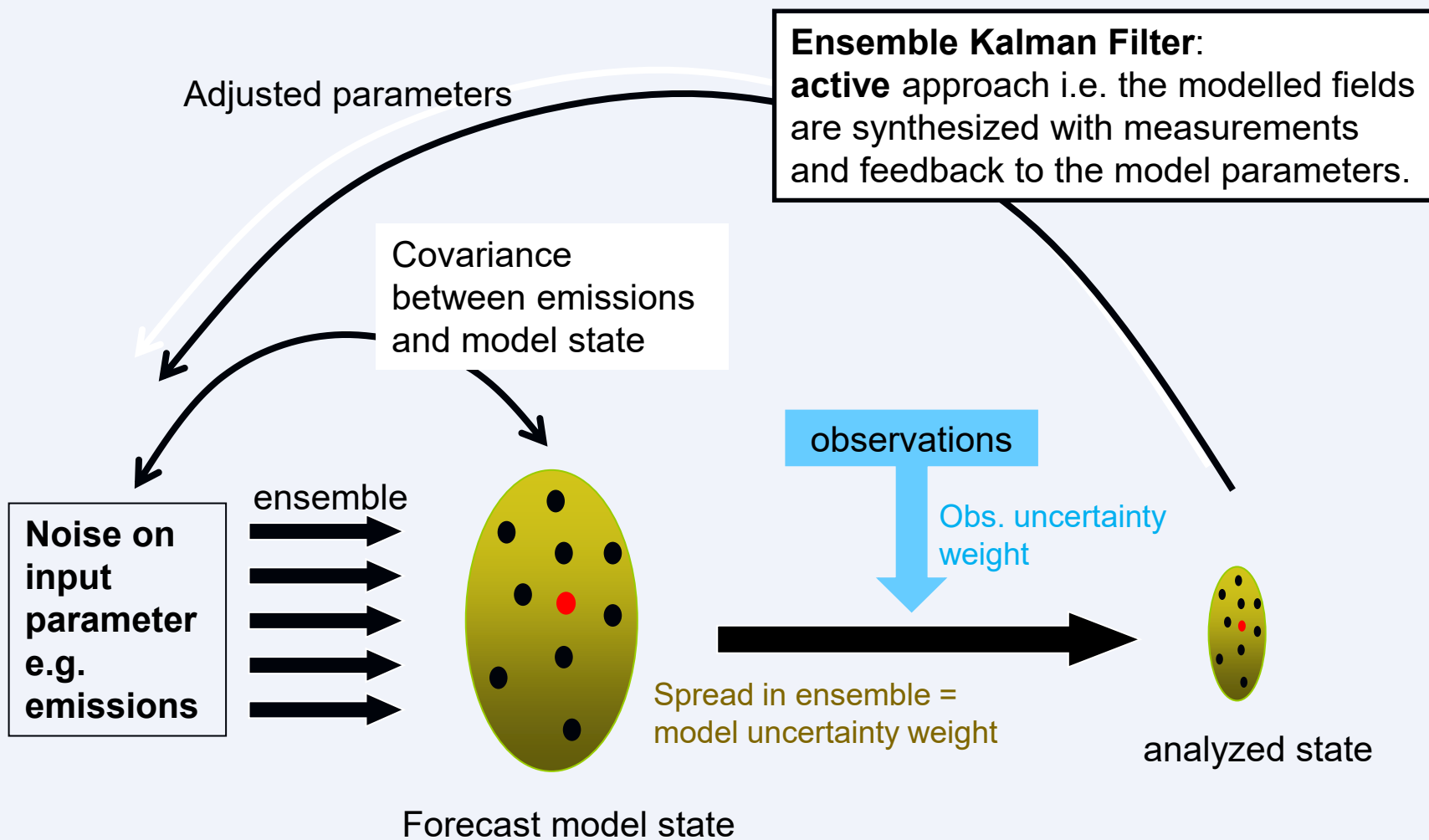


Aangepast naar origineel van RIVM

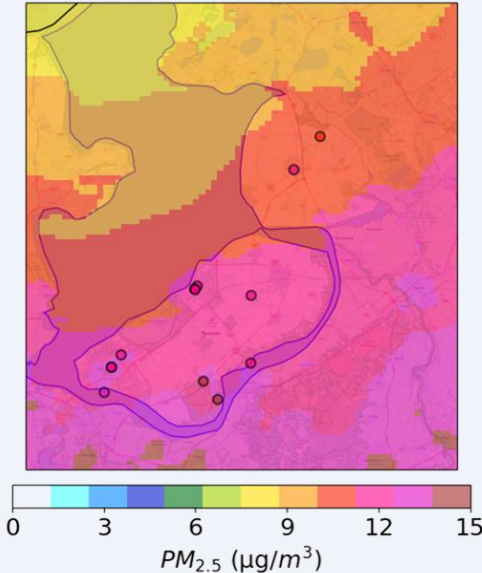


1. Bepaling nationale achtergrond obv referentie meetlocaties
2. Verbetering provinciaal / stedelijke achtergrond obv Ohnics sensoren op achtergrondlocaties
3. In beeld brengen lokale hotspots obv (groepen van) sensoren

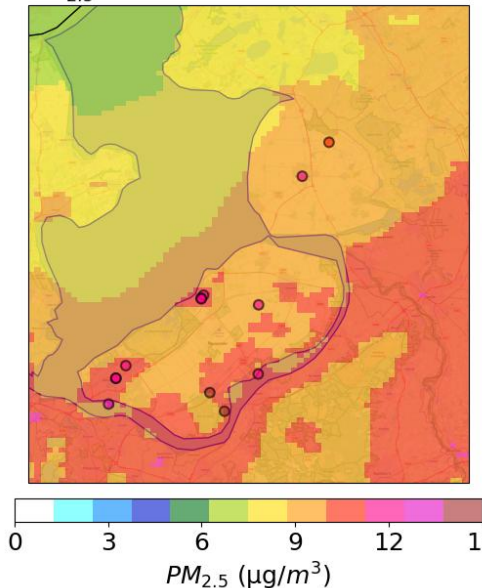
Data assimilatie



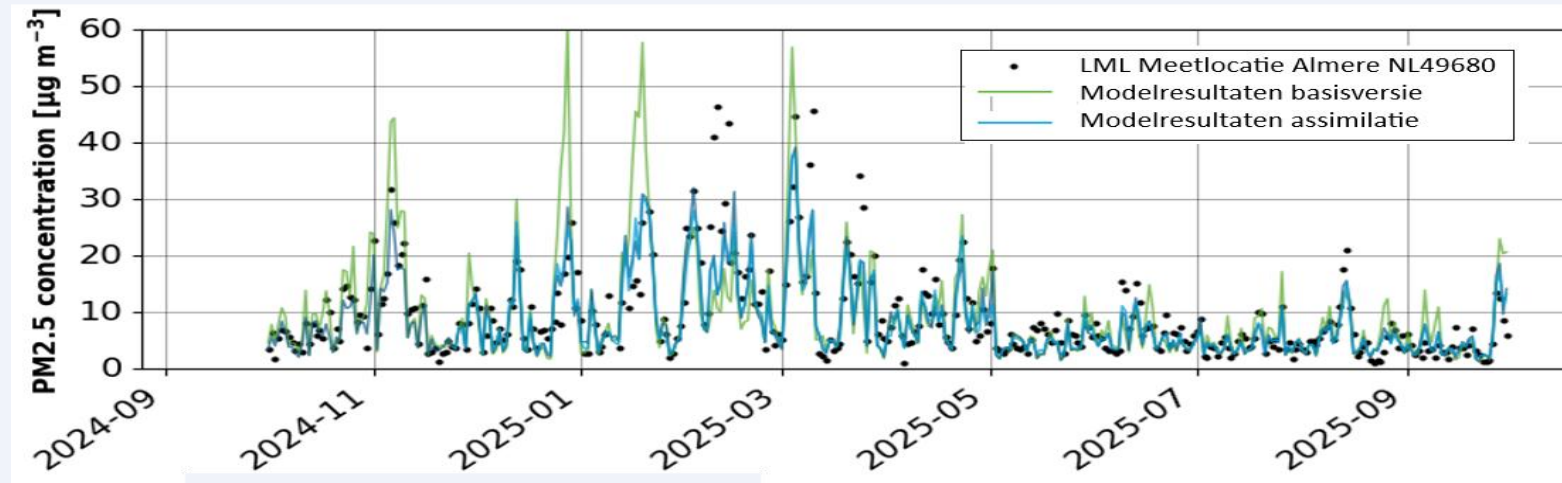
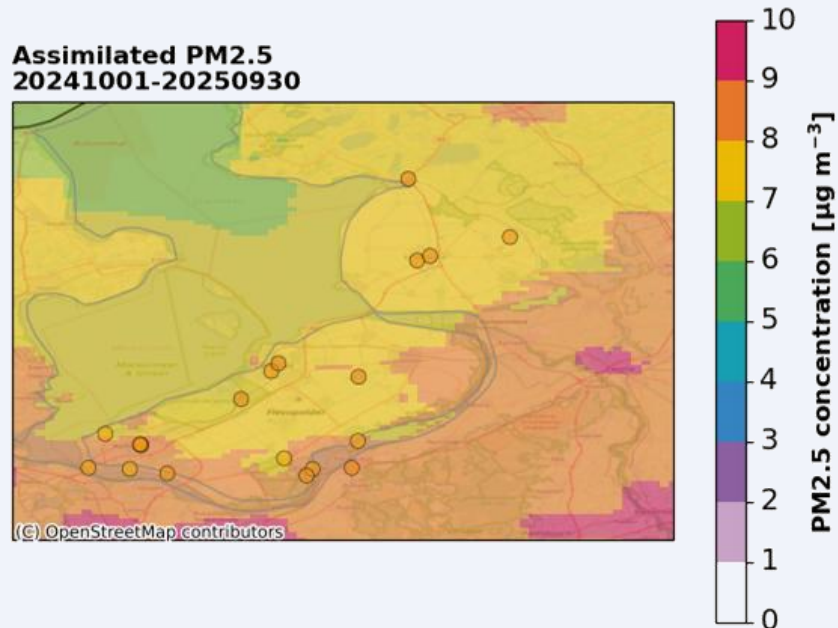
PM_{2.5} concentrations Nov-Dec 2024



PM_{2.5} concentrations Nov-Dec 2024

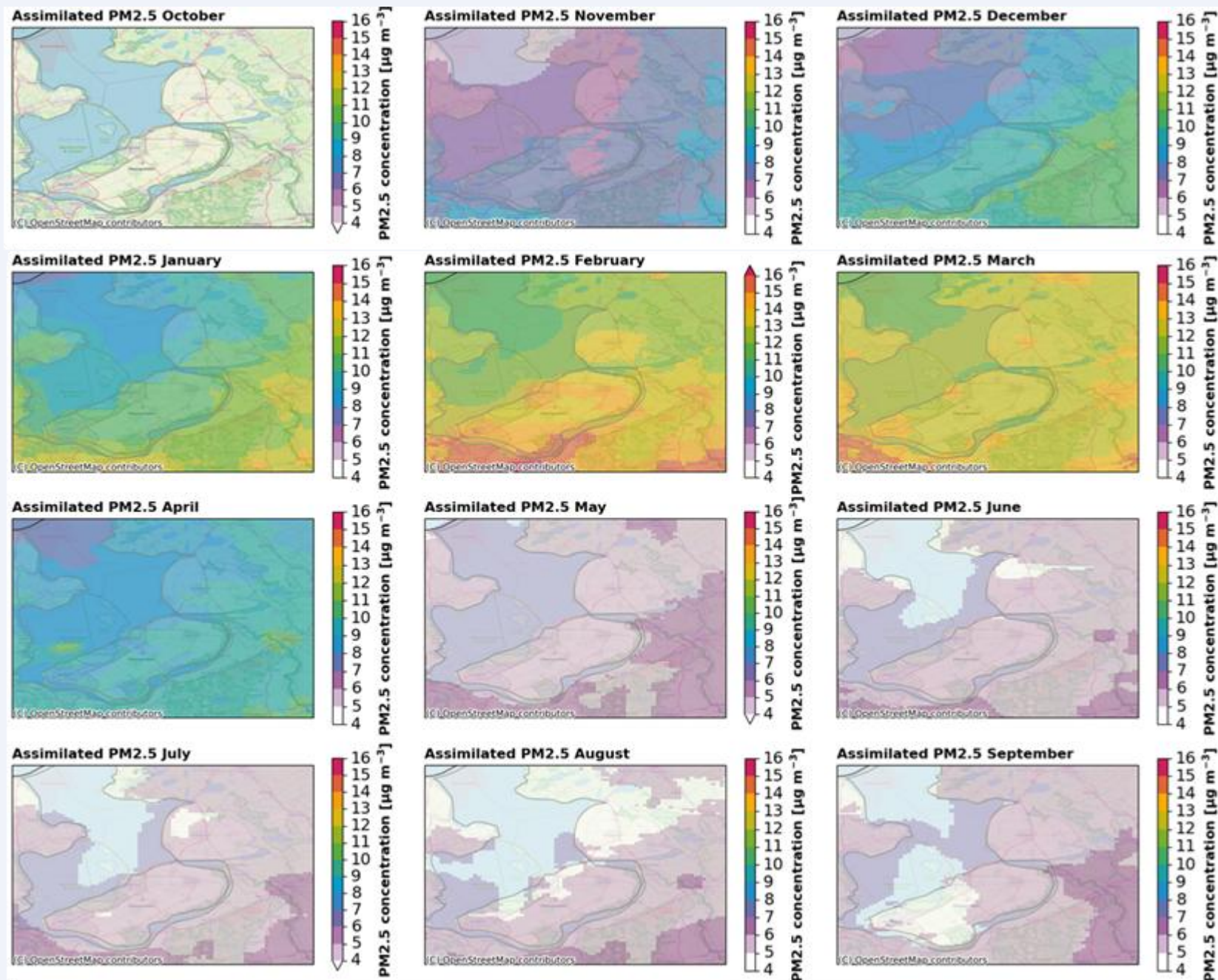
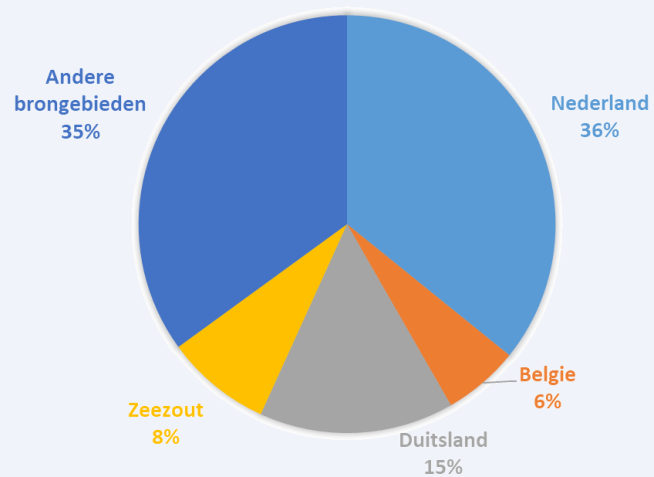
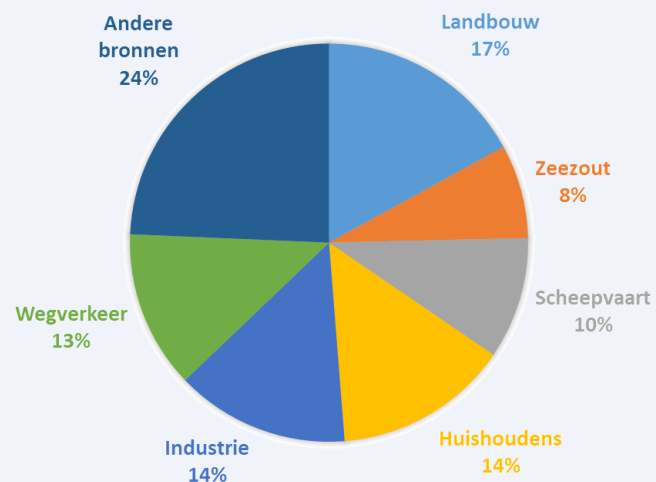


PM2.5 concentraties Flevoland

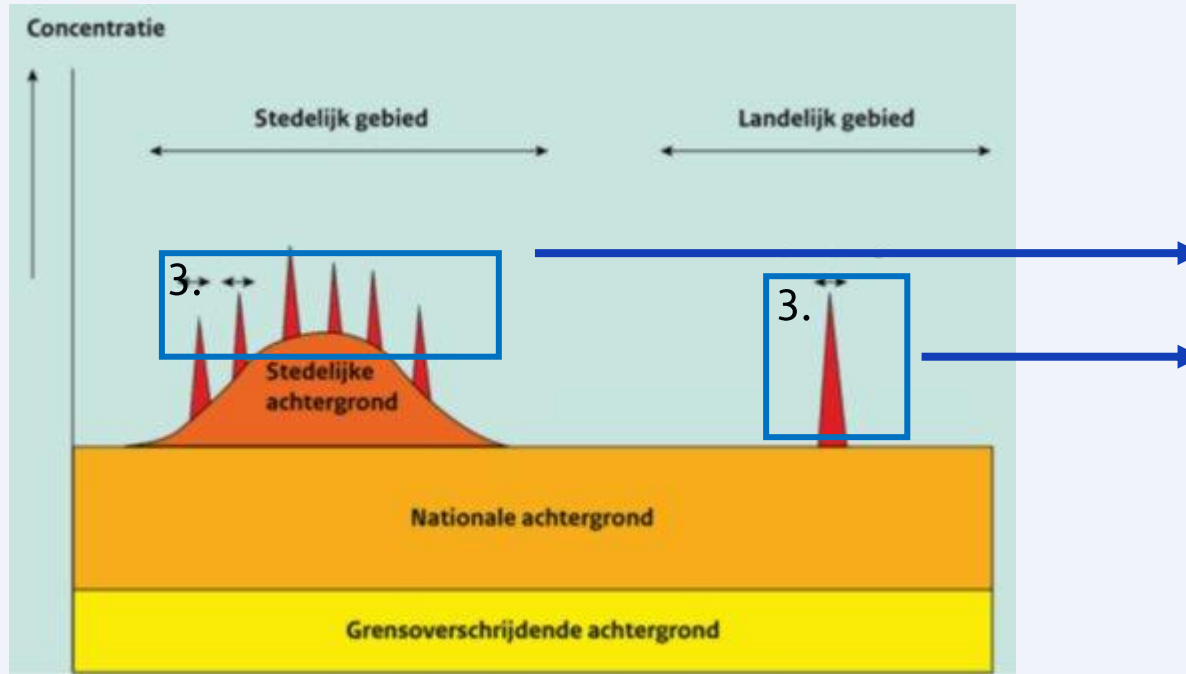


- Aan de zuidelijke en oostelijke provinciegrenzen lijken concentraties hoger dan in Flevoland zelf
- De grafiek laat zien dat de modelresultaten de metingen door assimilatie beter matchen
- Zichtbaar is dat concentraties in de winterperiode over het algemeen hoger zijn dan in de zomer

Jaarlijkse gang



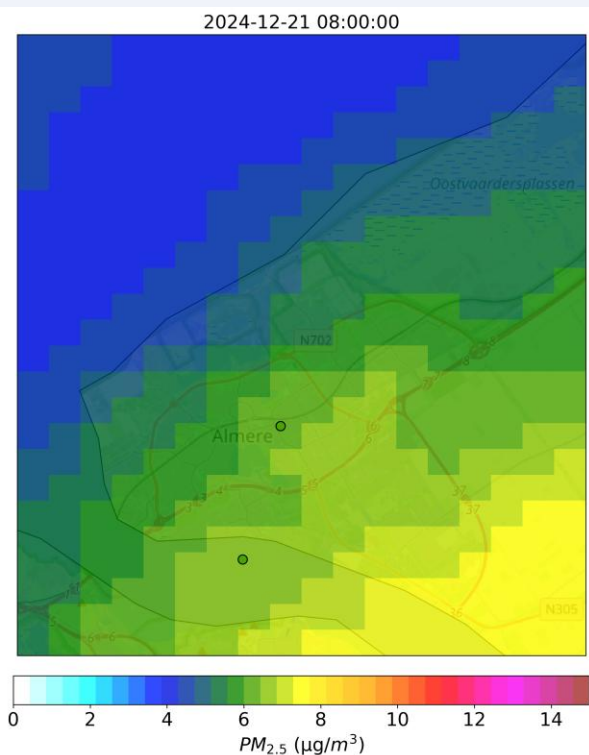
Kunnen we lokale hotspots in beeld brengen?



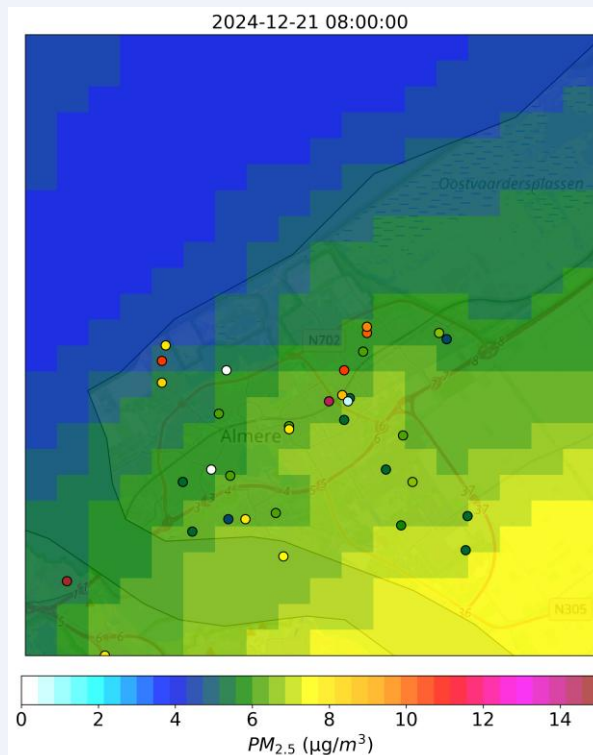
Vergelijken meetresultaten van gemodelleerde achtergrond met (groepen van) sensoren om lokale pieken / hotspots in beeld te brengen

Kunnen we lokale hotspots in beeld brengen?

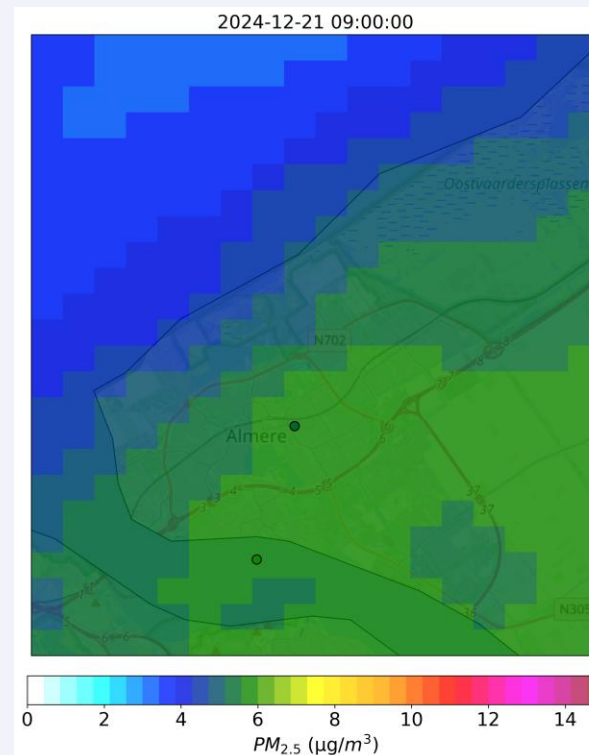
Modelresultaten en Ohnics metingen



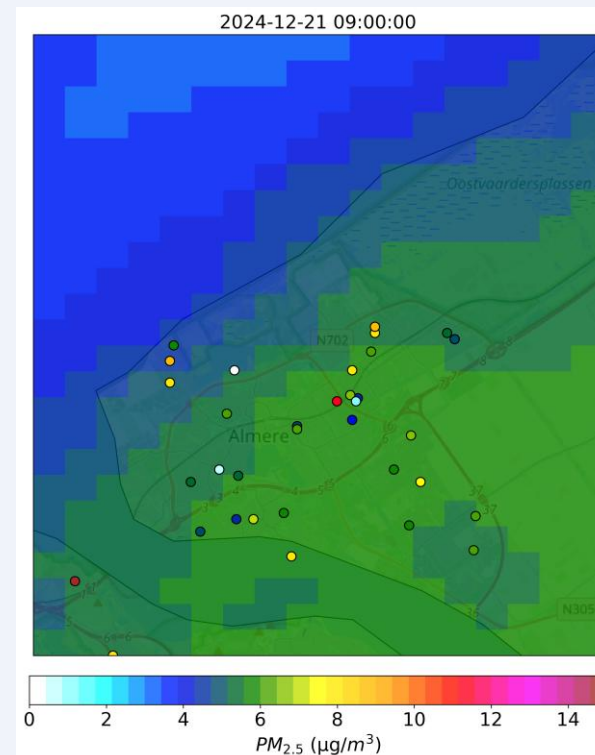
Modelresultaten gecombineerd met alle sensoren



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

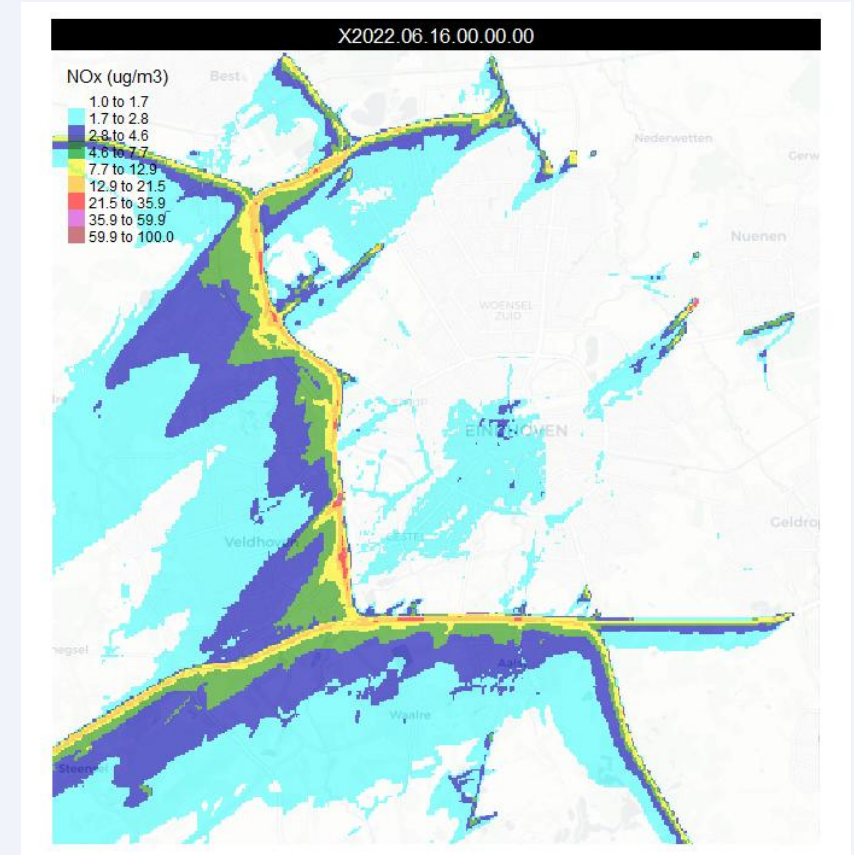


Wat kan hier de oorzaak van zijn?
Sensoronzekerheden of lokale bron?

Hoe kunnen we metingen, lokale inzichten en modellen effectief combineren?

- Hoe krijgen we beter inzicht in lokale bronnen?
- Welke voorbeelden zien we waar meten en modelleren samen een oplossing kunnen bieden?
- Kan deze combinatie helpen in communicatie rondom luchtkwaliteit?

Topas NL v3 (tpm25) (daily)



TNO Programma Luchtkwaliteit en Gezondheid

Verschillende bronnen stoten fijnstof uit.
De fysische en chemische samenstelling
verschilt per bron en bepaalt de
schadelijkheid voor de gezondheid.

Zou het niet mooi zijn als...

- We kunnen achterhalen welke bronnen verantwoordelijk zijn voor de fijnstofconcentratie in de lucht
- We onderscheid kunnen maken tussen gezondheidsschadelijke en minder gezondheidsschadelijke bronnen
- We oplossingen kunnen bedenken om de meest gezondheidsschadelijke fijnstofbronnen te elimineren of beheersen

