

A 3D architectural rendering of a city street layout. Buildings are represented by grey rectangular blocks of varying heights. A red, smoke-like plume rises from a central point, spreading outwards. Concentric blue circles are drawn on the ground, centered on the source of the plume. Blue lines with circular endpoints point to specific locations on the map. The overall color palette is muted, with greys, blues, and a touch of red for the pollution plume.

Gezonde luchtaanpak TNO

Bas Henzing en Jorien Strijk | Groningen

[Start presentation](#)

Maar eerst even dit....

- Nederlanders leven gemiddeld 9 maanden korter door fijnstof
- Langdurige blootstelling
- Piekbelasting
- Grenzeloze aanpak nodig
- Lokaal is er echter ook veel te bereiken
- Begin vandaag



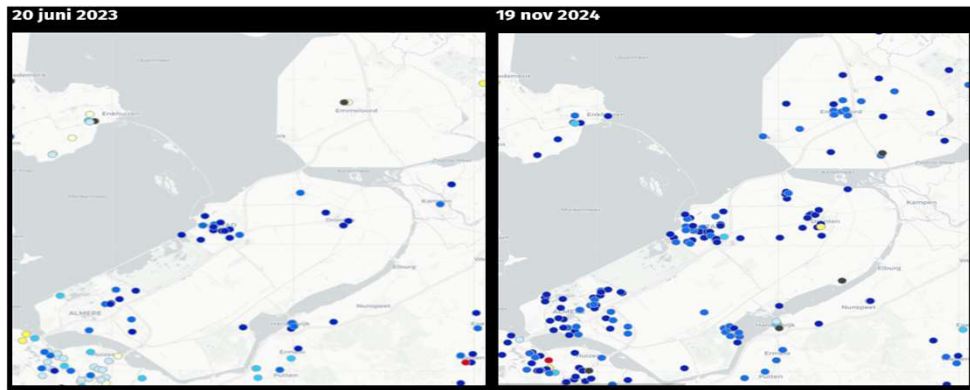
In 5 stappen naar gezonde buitenlucht

1. Luchtkwaliteit in kaart brengen
2. Impact op gezondheid
3. Bron achterhalen
4. Maatregelen
5. Effecten evalueren

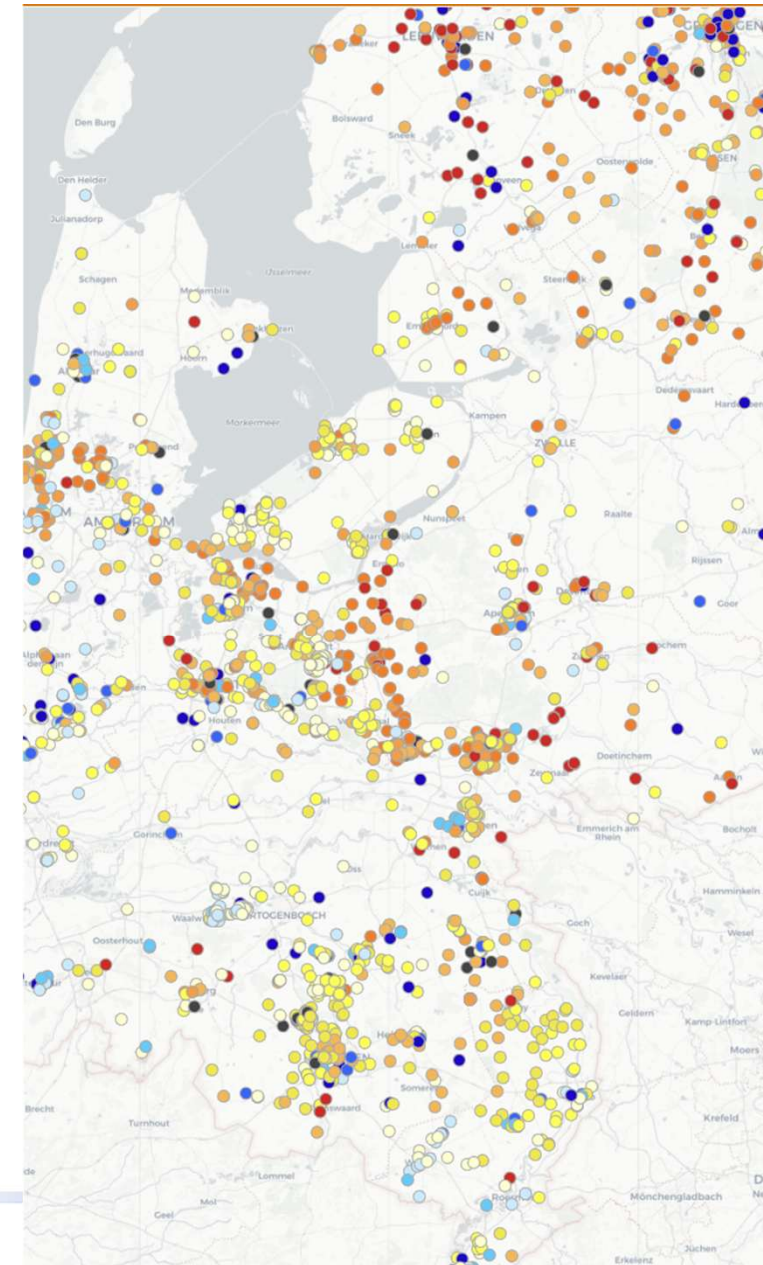
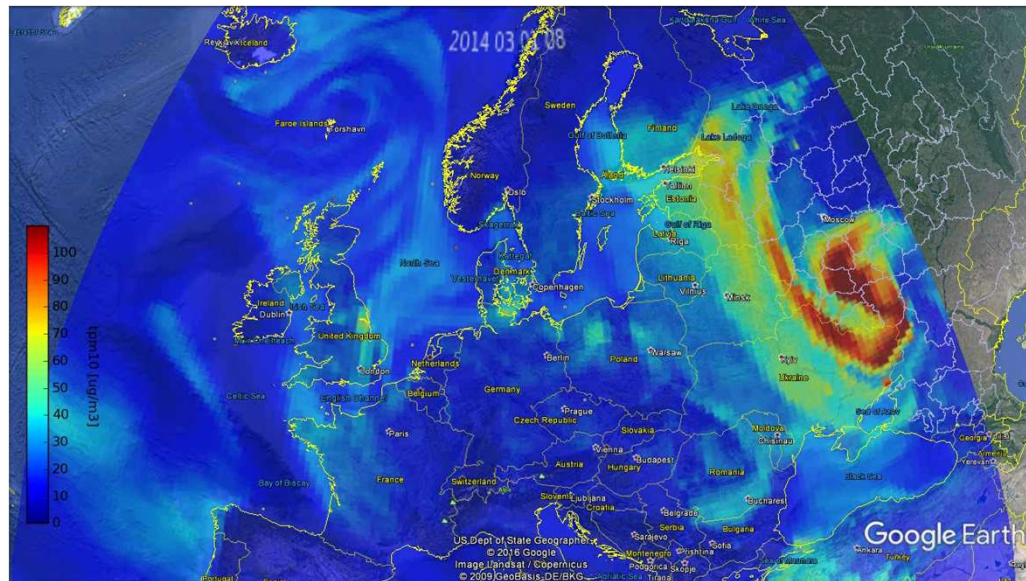
A 3D architectural rendering of a city street layout. Buildings are represented as grey blocks of varying heights. A large, semi-transparent blue circle is centered over a portion of the city. Inside and around this circle, there are clusters of small red dots, which likely represent air quality data points or pollution levels. The text '1. Luchtkwaliteit in kaart brengen' is overlaid on the left side of the blue circle.

1. Luchtkwaliteit in kaart brengen

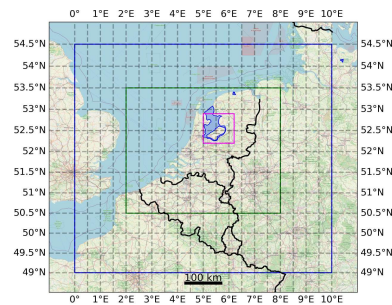
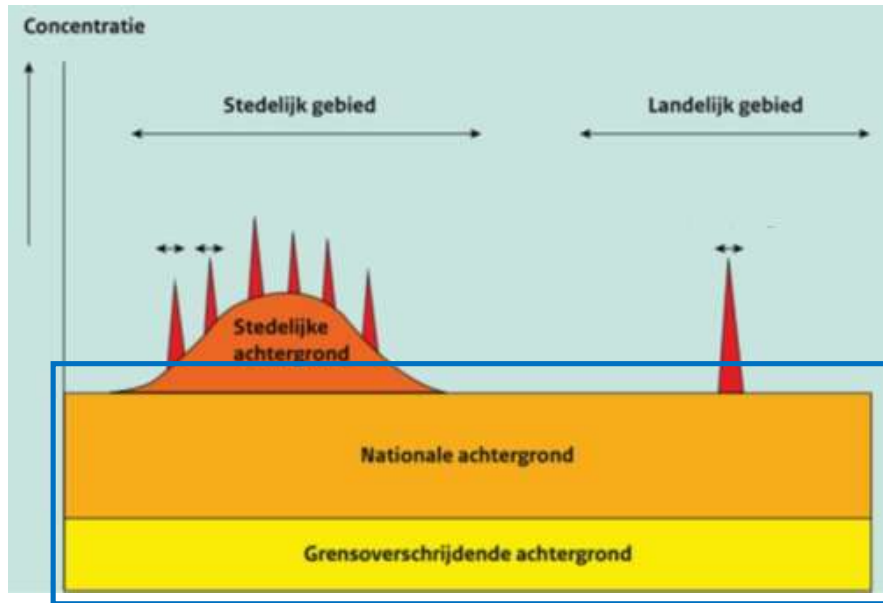
Iedere meting telt...



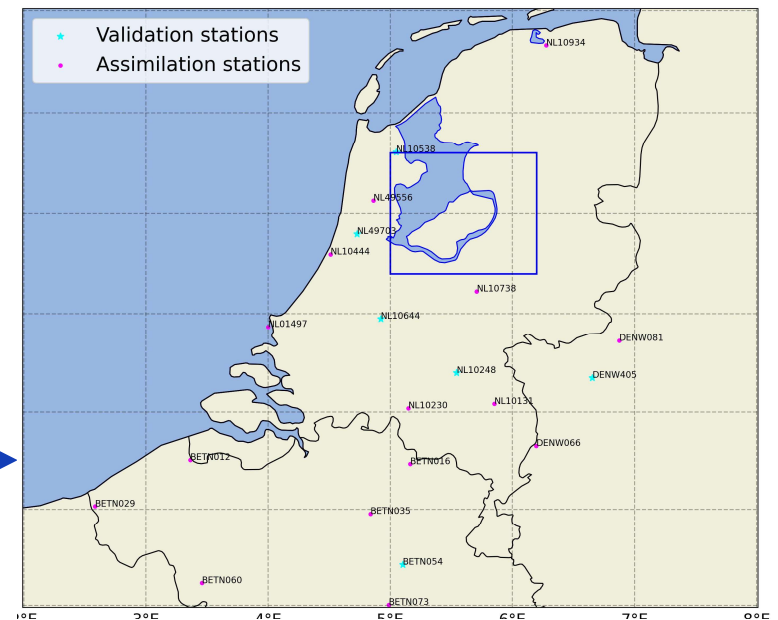
...om de luchtkwaliteit zo goed mogelijk in beeld te krijgen



Stap 1: Bepaling nationale achtergrond

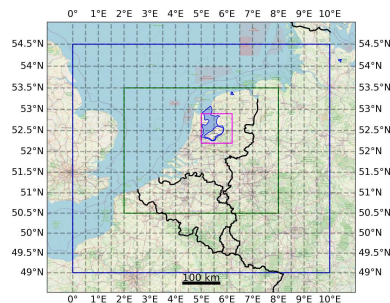
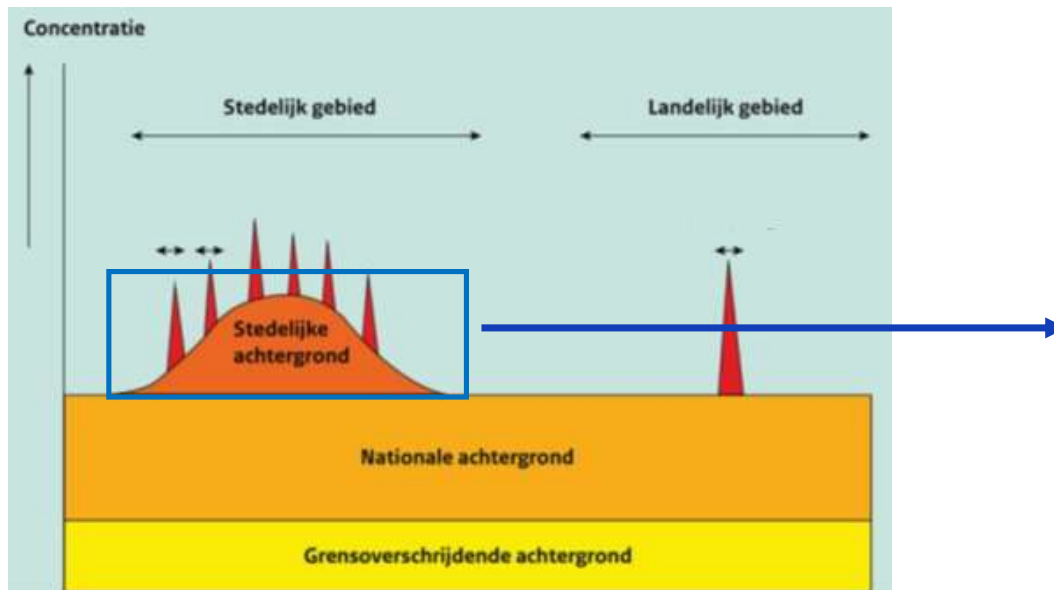


Official measurements (LML and EEA)



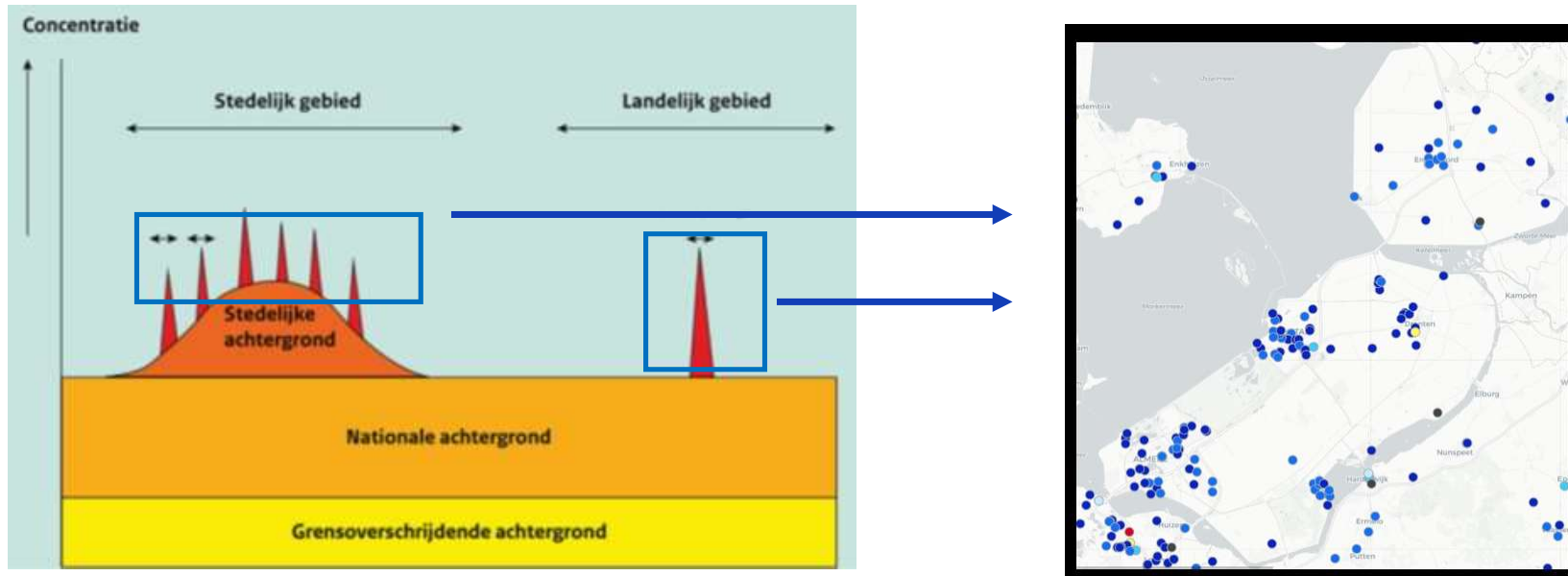
- LOTOS-EUROS + LML Stations
- Verbetering nationale achtergrond > wat komt Flevoland ingewaaid?

Stap 2: Bepaling (provinciale) achtergrond



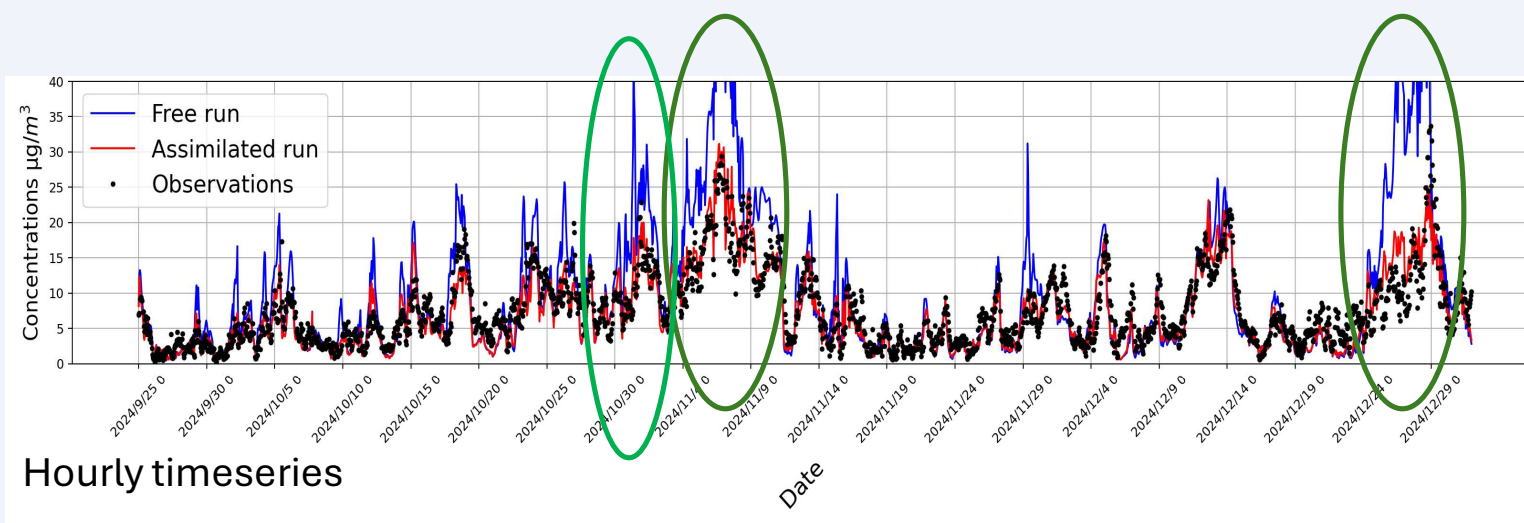
- LOTOS-EUROS + Ohnics sensors
- Verbetering provinciaal / stedelijke achtergrond
- Scheiding tussen welk deel van fijnstof wordt binnen Flevoland gegenereerd en wat komt van buiten

Stap 3: Inzoomen lokale pieken obv meetdata

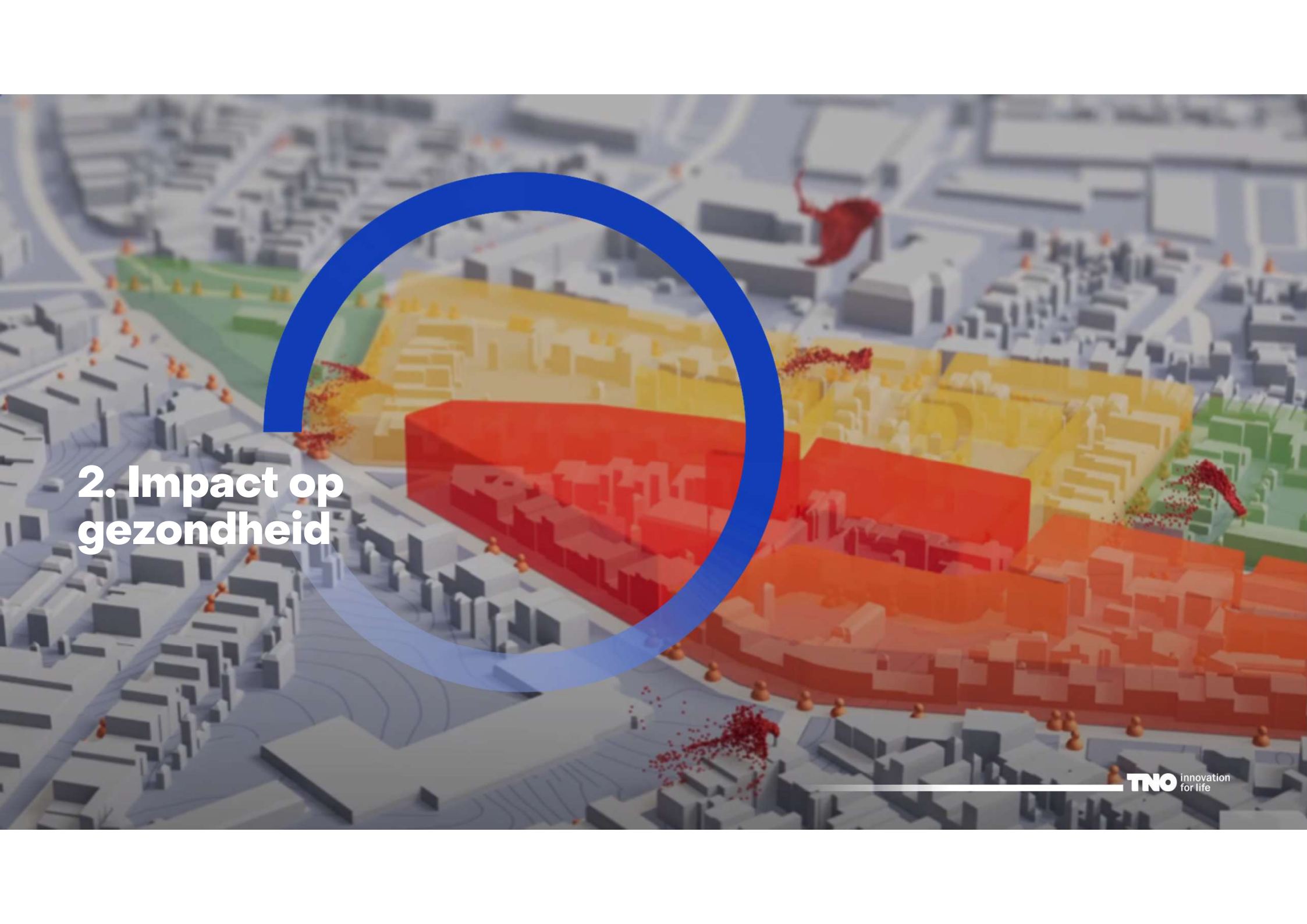


Vergelijken meetresultaten van gemodelleerde achtergrond met (groepen van) sensoren om lokale pieken / hotspots in beeld te brengen

Vergelijking modellen en referentiemetingen

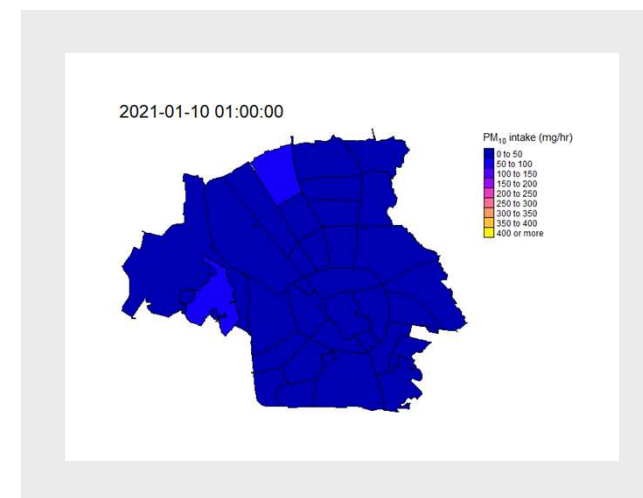
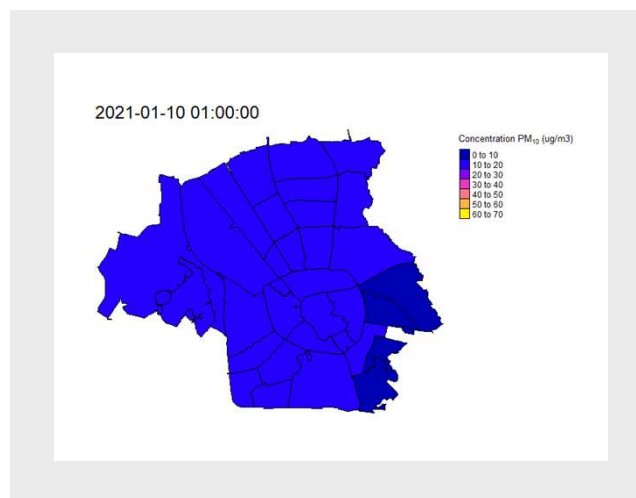
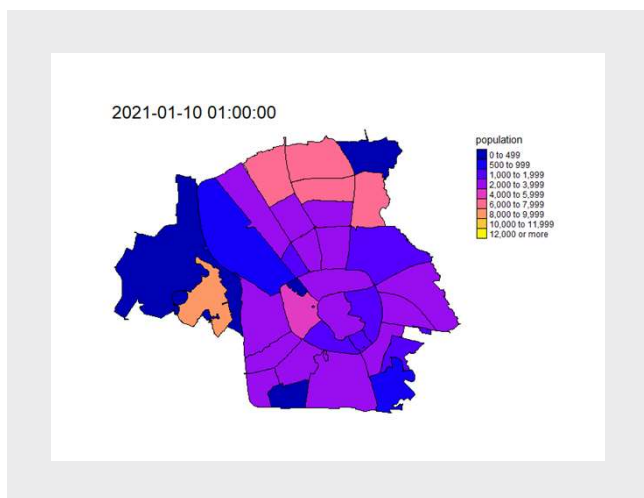
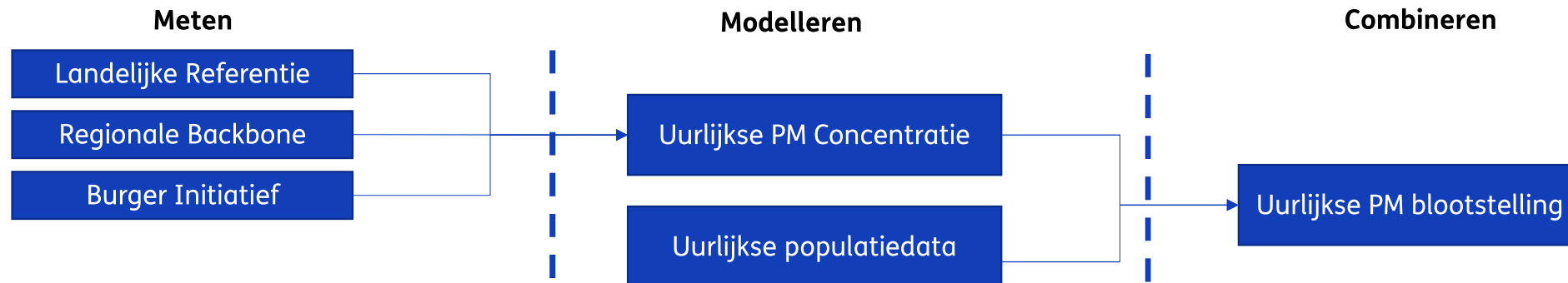


- De modelresultaten komen dichterbij de metingen te liggen
- De metingen worden daarbij over het algemeen goed gevolgd in de geassimileerde uitkomsten

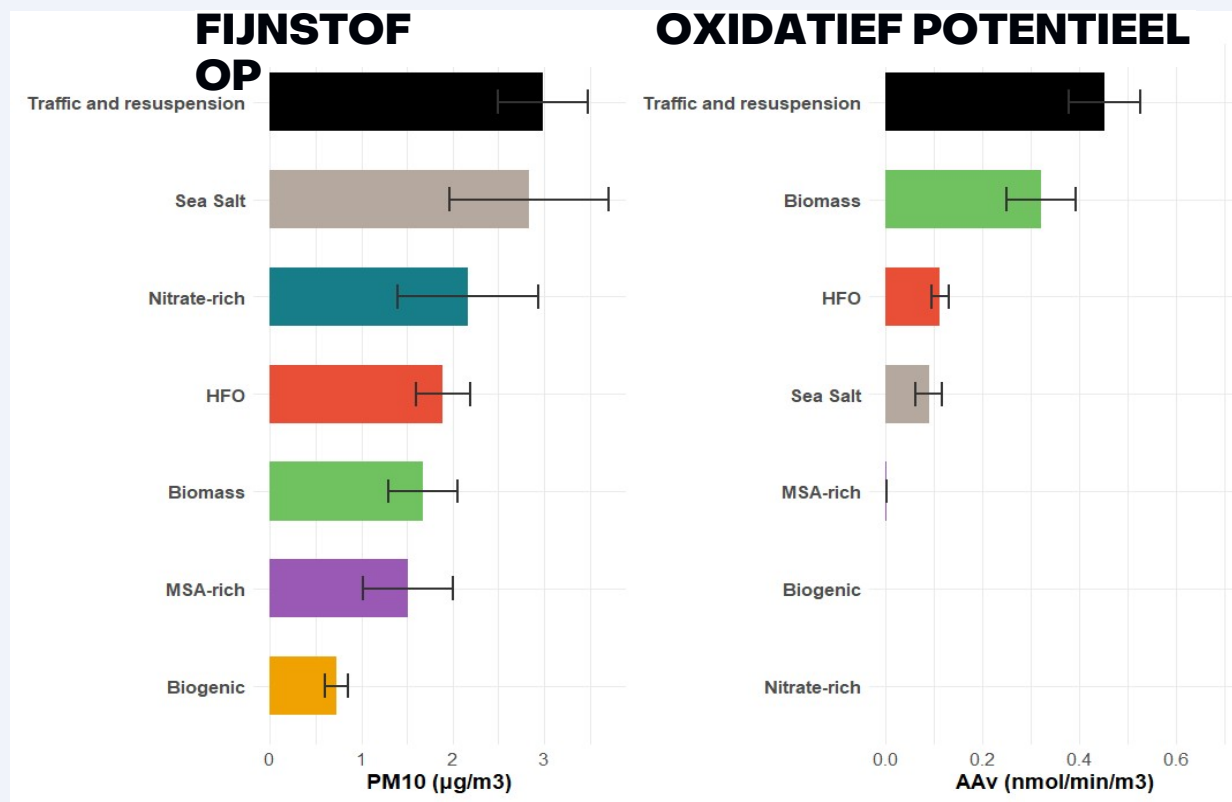
A 3D perspective view of a city model. Buildings are represented as grey blocks. A large area in the center and right is highlighted with a semi-transparent heat map overlay. The colors range from yellow (low intensity) to red (high intensity). A large blue circle is superimposed over the center of the image, partially covering the heat map. The text '2. Impact op gezondheid' is written in white on the left side of the blue circle.

2. Impact op gezondheid

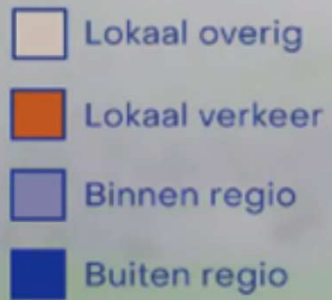
Waar worden mensen blootgesteld aan slechte lucht...



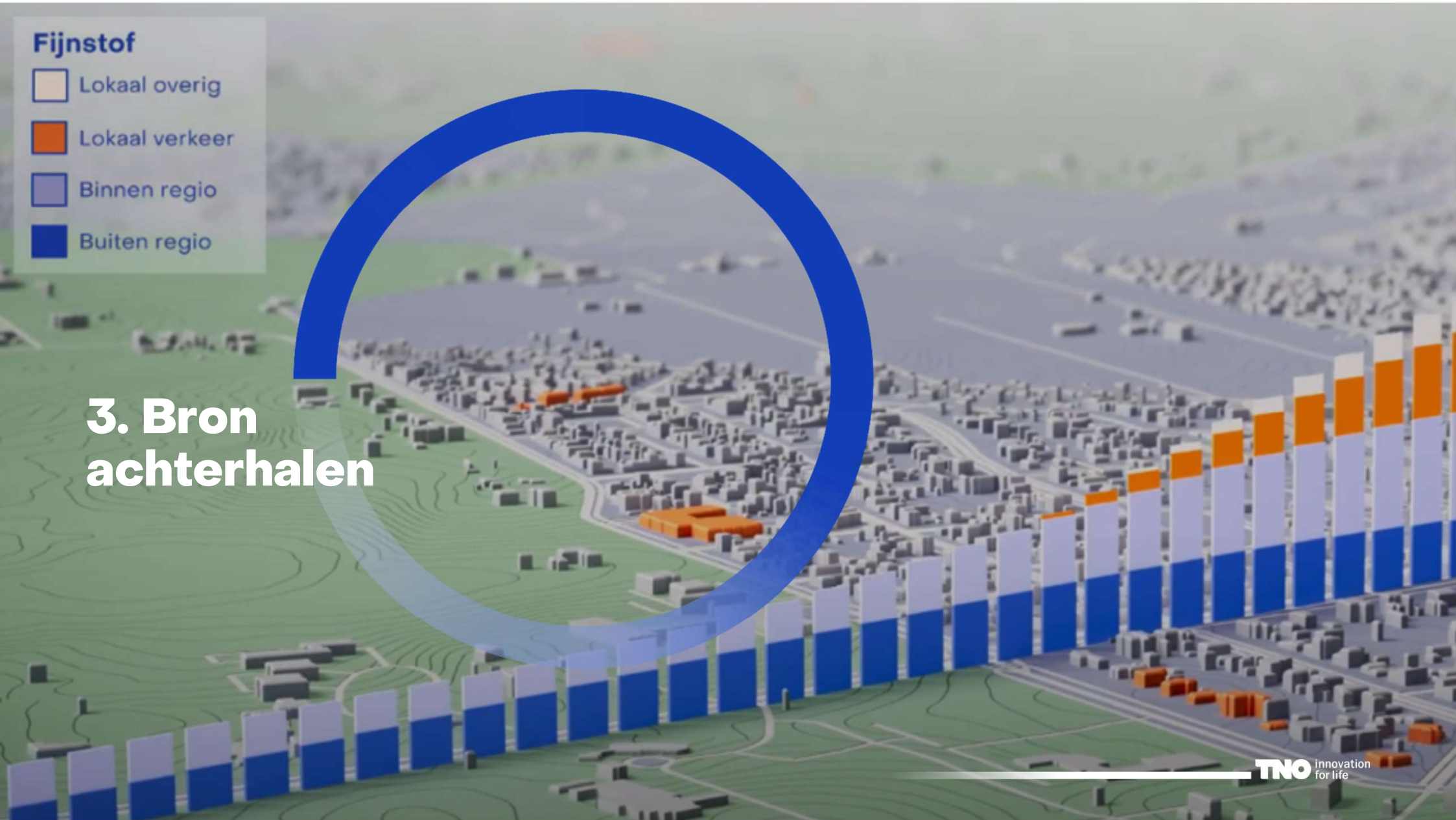
...en het ene stof is het andere niet.



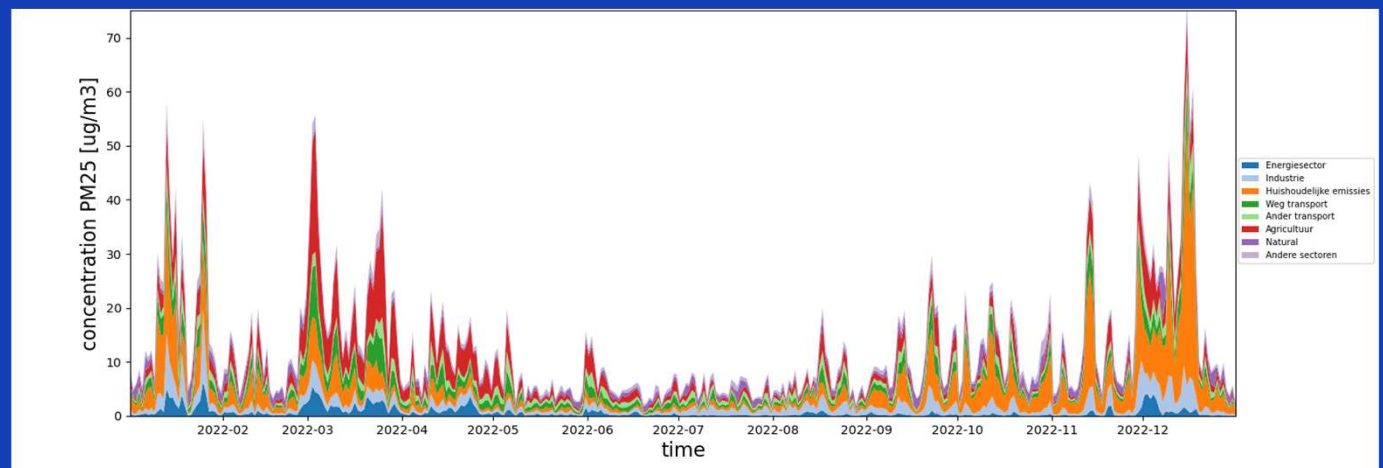
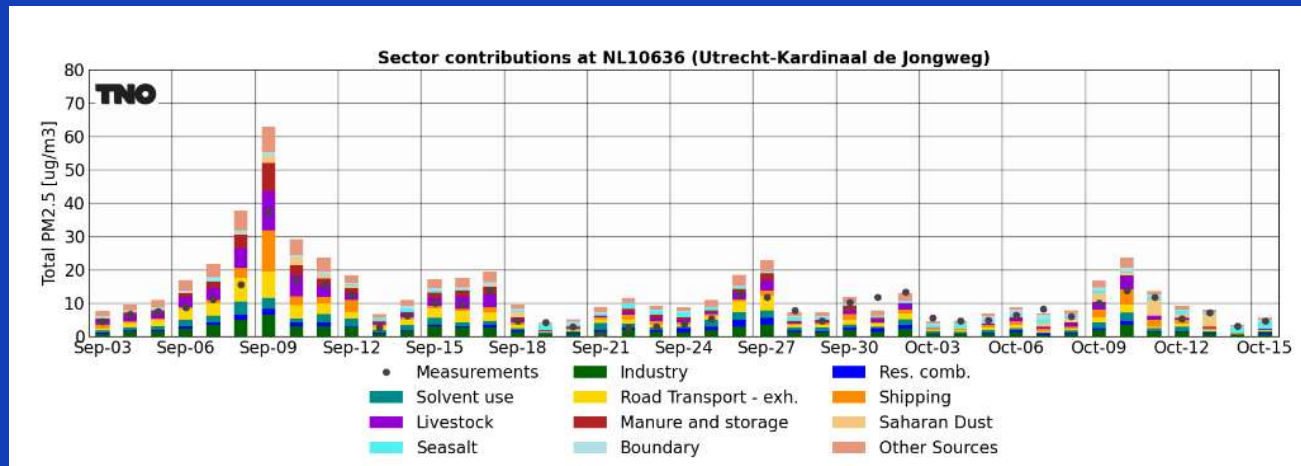
Fijnstof



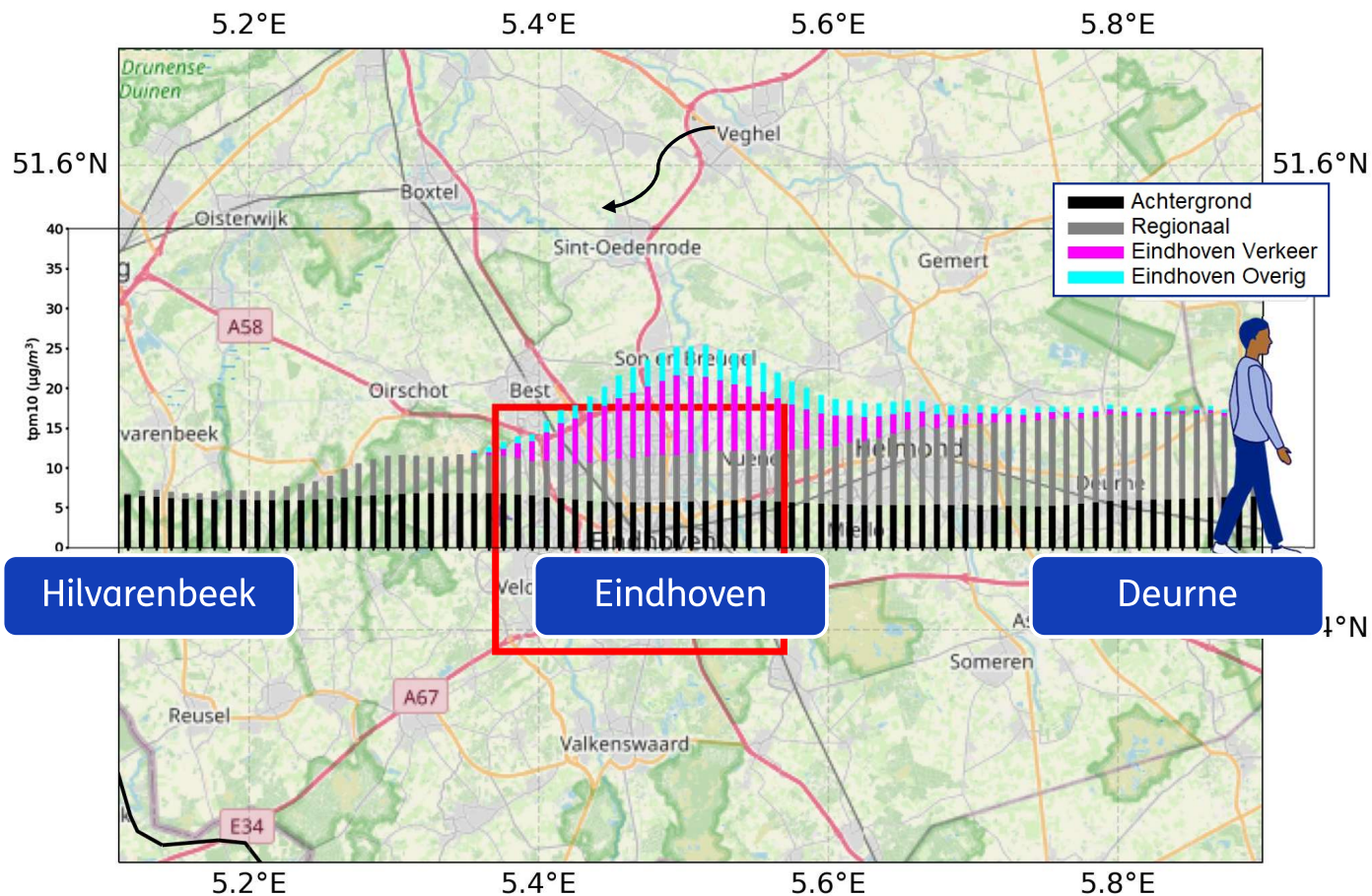
3. Bron achterhalen



Welke bronnen dragen bij...



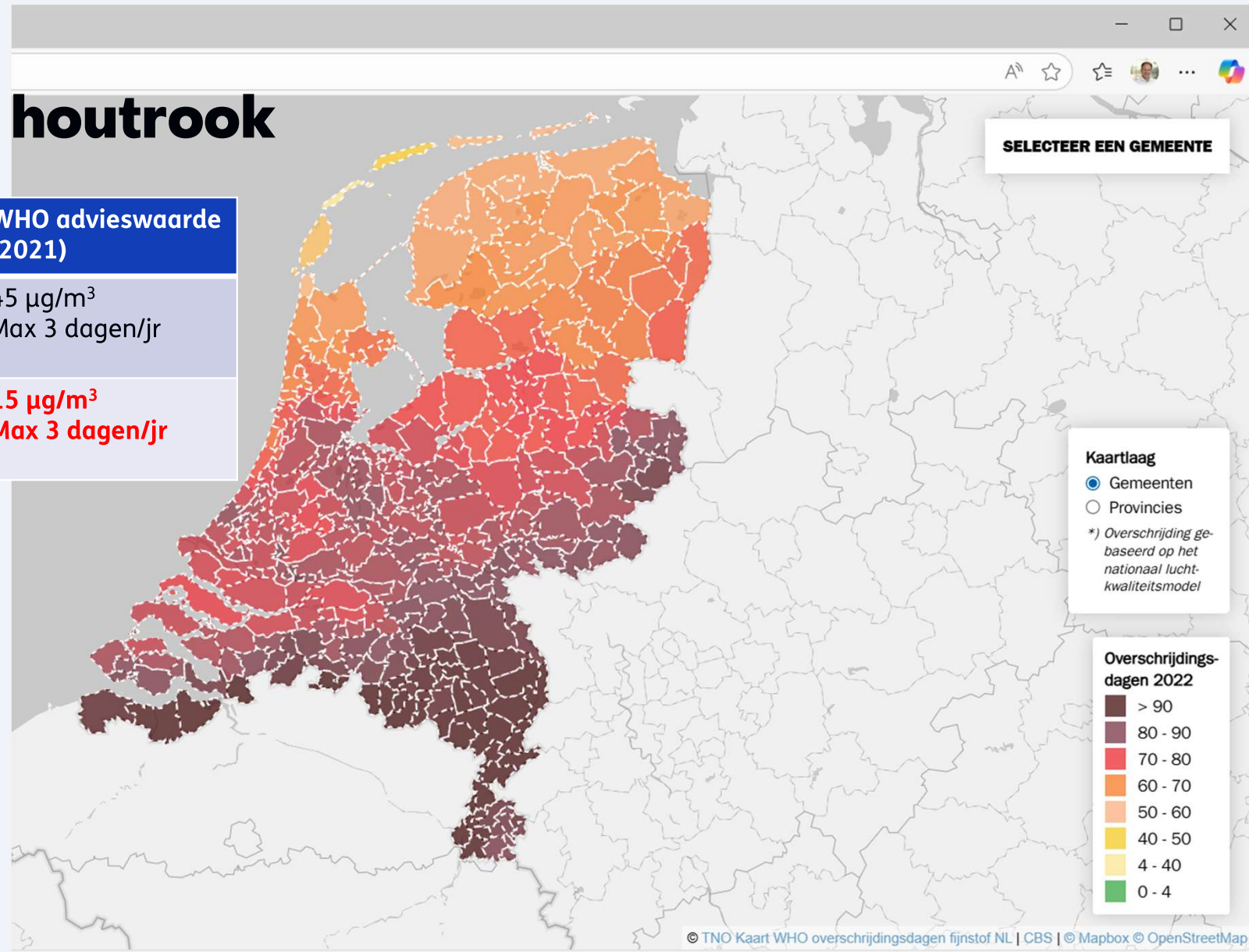
...en welke daarvan zijn lokaal



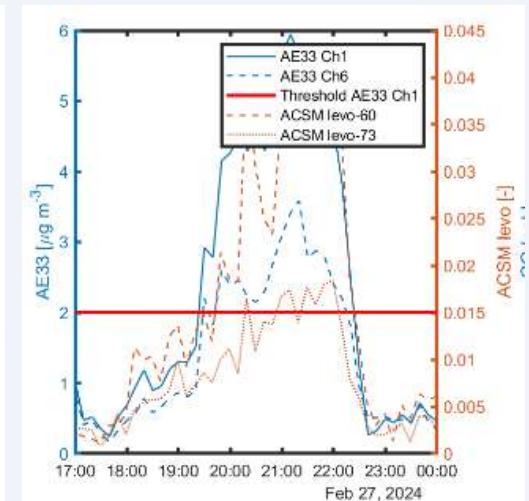
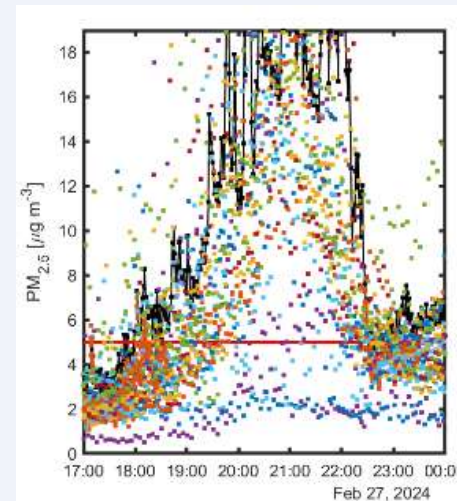
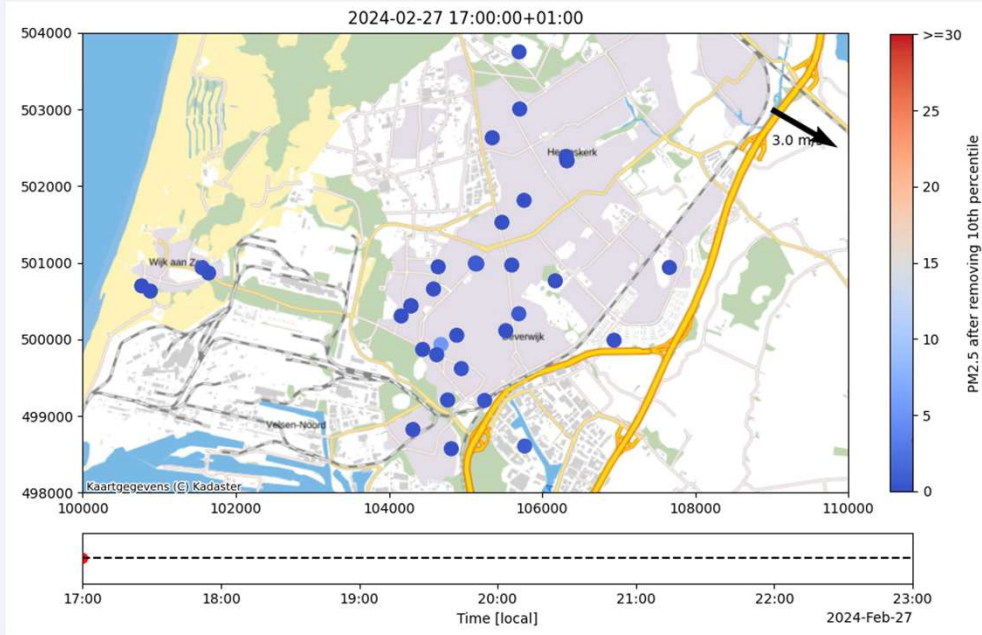
- Bron bijdrages
- Identificeren van lokale bronnen
- Combinatie bronbijdrage en blootstelling
- Voor gerichte en kosten-efficiënte maatregelen

Houtstook en houtrook

	EU grenswaarde	WHO advieswaarde (2021)
PM ₁₀	50 µg/m ³ Max 35 dagen/jr	45 µg/m ³ Max 3 dagen/jr
PM _{2.5}	Geen wettelijke daglimiet	15 µg/m³ Max 3 dagen/jr



Verspreiding over de wijk (locale houtrook)



27 februari, vrij koud, geen neerslag

Windsnelheid 2-3 m/s, daarna snelle toename

Piek bij zuidenwind, met name in noordwesthoek

Matige fijnstofpiek ($\sim 20 \mu\text{g m}^{-3}$)

Houtstook en houtrook

Aantal geïdentificeerde houtrookmomenten	39 ± 5
Gemiddelde fijnstofconcentratie tijdens houtrookuren	$7,6 \pm 1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ houtstook (na achtergrondaf trek) $18,4 \pm 1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ totaal (bovengrens)
Piekconcentratie houtrookmoment gemiddeld	$13,3 \pm 2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (na achtergrondaf trek)
Procentuele houtstookbijdrage aan fijnstof	$10,1 \pm 3,3\%$ $12,1 \pm 3,9\%$ (alleen wintermaanden) $40,0 \pm 11,2\%$ (tijdens houtrookmomenten)
Totale lengte houtrookpilot 2023-2024	196 dagen (4654 uren)
Aantal overschrijdingsdagen van de daggemiddelde WHO-norm voor $\text{PM}_{2.5}$ ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	27 dagen
Aantal dagen met daggemiddelde overschrijding door houtstook	9 dagen (daggemiddelde)

4. Maatregelen

Fijnstofconcentratie

Er zijn veel maatregelen mogelijk...



**Verkeer
en
vervoer**



Industrie



Huishoudens



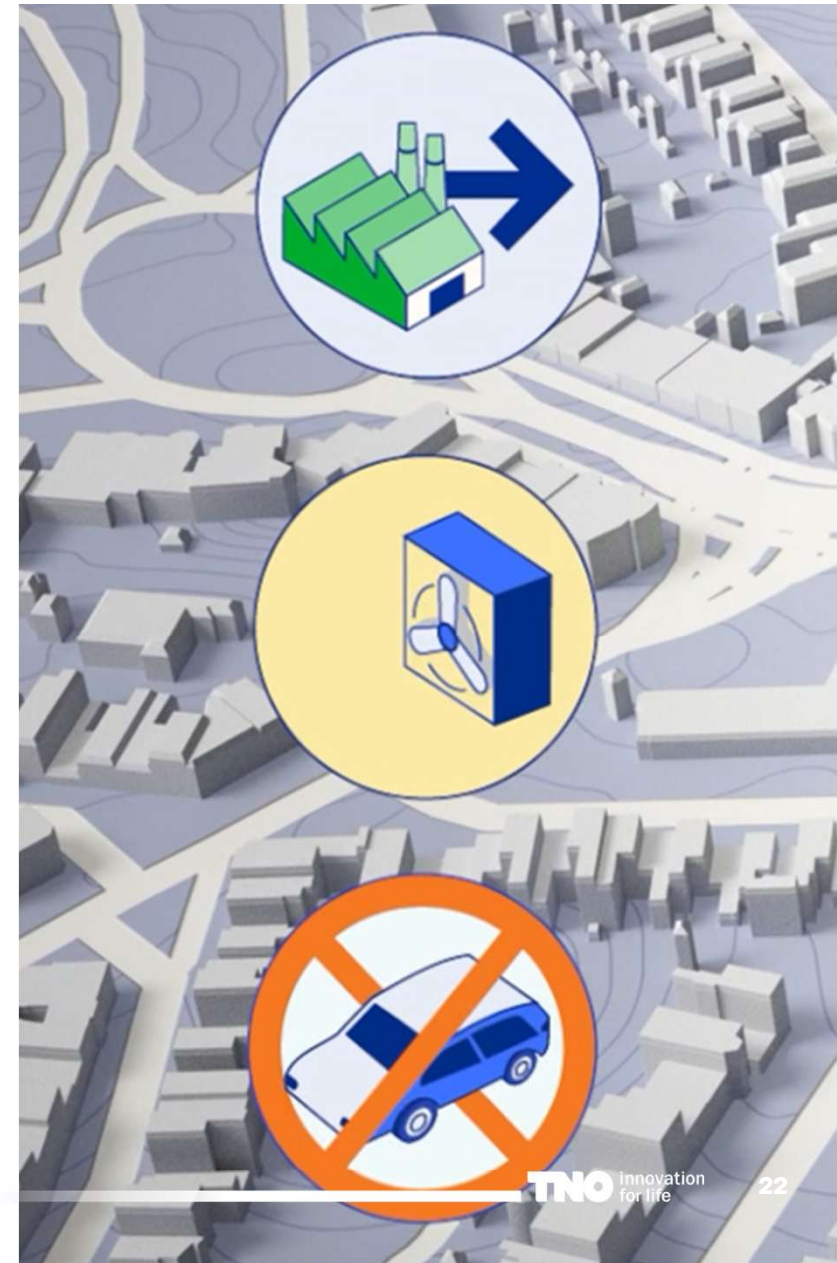
Scheepvaart



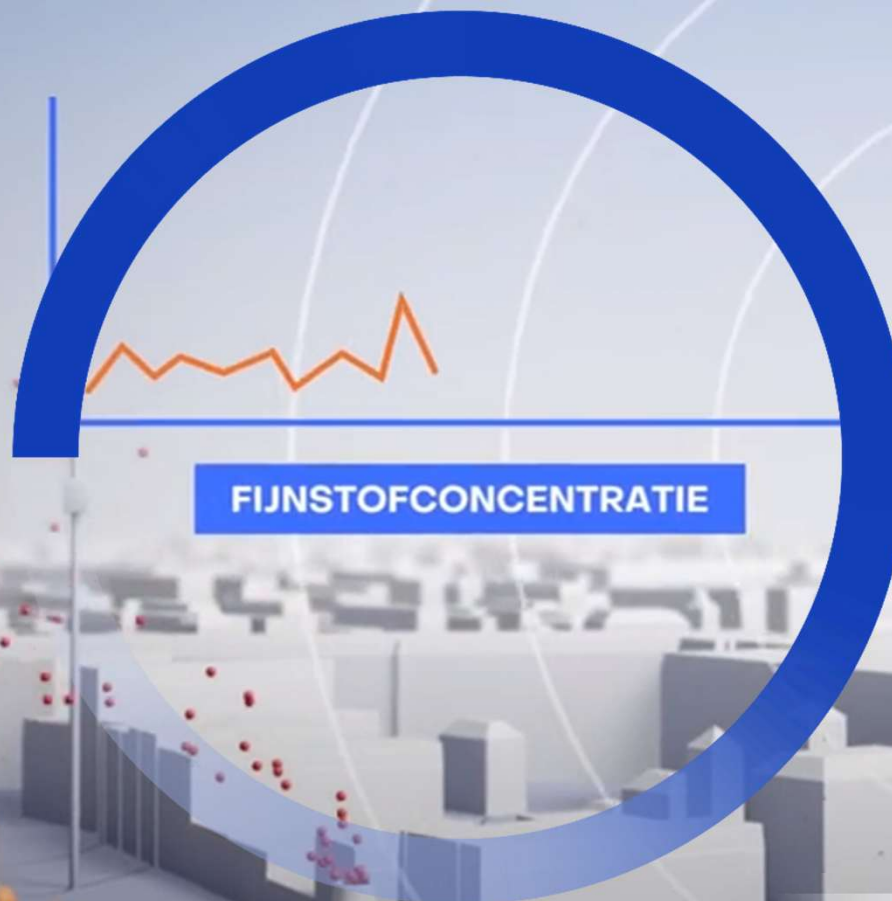
Landbouw

...welke zijn nu het meest effectief?

- Via modellering kunnen we laten zien welke lokale bronnen het meest schadelijk zijn in jouw beheergebied
- Er zijn allerlei maatregelen mogelijk, veel daarvan worden bijvoorbeeld genoemd in het Schone Lucht Akkoord
- Via scenariostudies kunnen wij voor jou uitrekenen welke maatregelen
 - de luchtkwaliteit het meest verbeteren
 - blootstelling aan slechte lucht kunnen verlagen
- Zodat je de juiste keuze kan maken.



5. Effecten evalueren



Via metingen kan je de effecten vervolgens evalueren

**Langjarige
meet-
campagnes
voor en na
interventie**

**Gebruik
maken van
LML**

**Sensor-
netwerken**



Meer weten?

tno.nl/gezondebuitenlucht