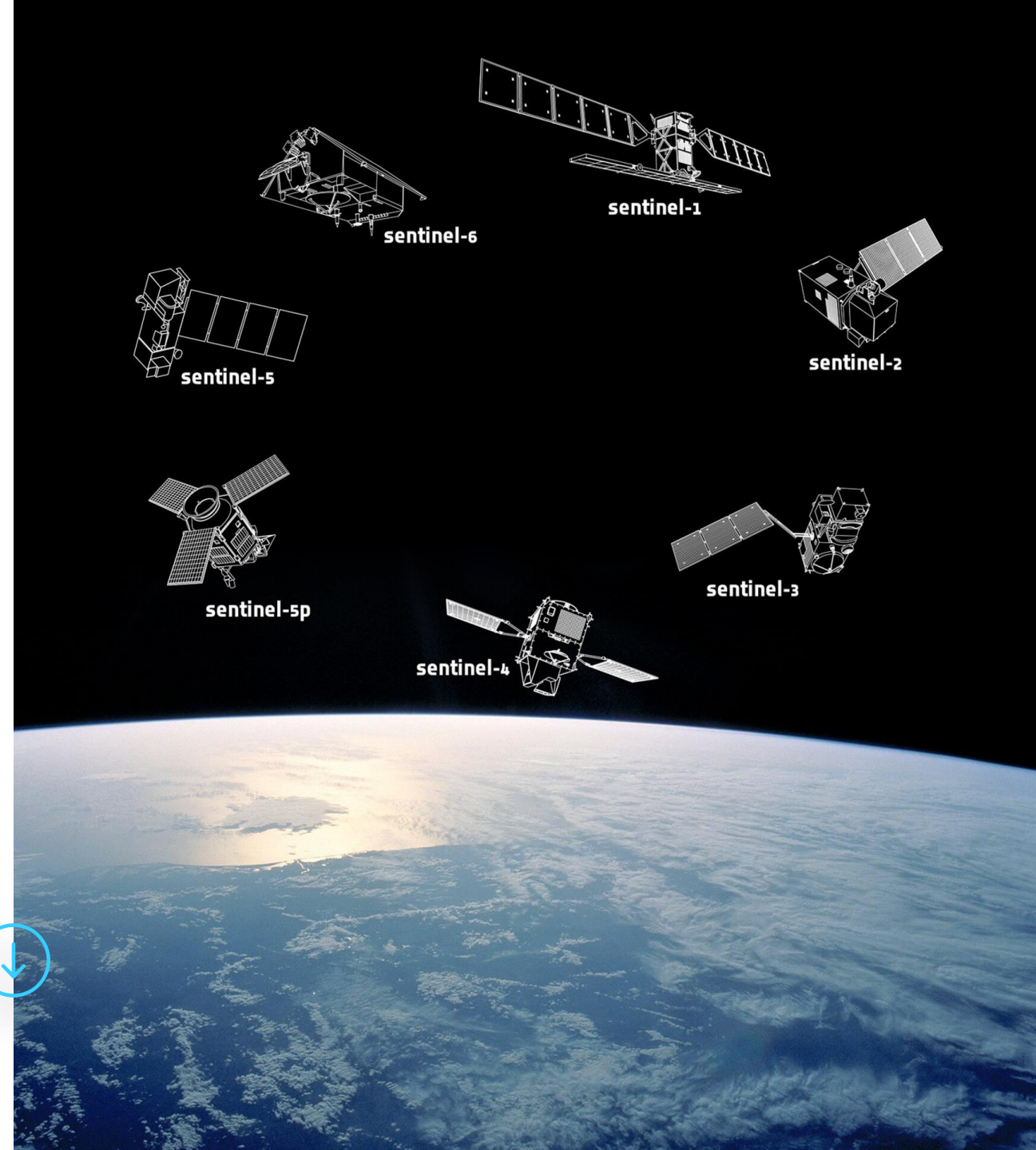


**Satelliet data.
Toegankelijk.
Begrijpelijk.
Inzichtelijk.**



Caeli combineert satellietdata en machine learning om milieu-impact tot op straatniveau te monitoren.



Caeli. Het probleem & de uitdaging Van data naar informatie Caeli producten

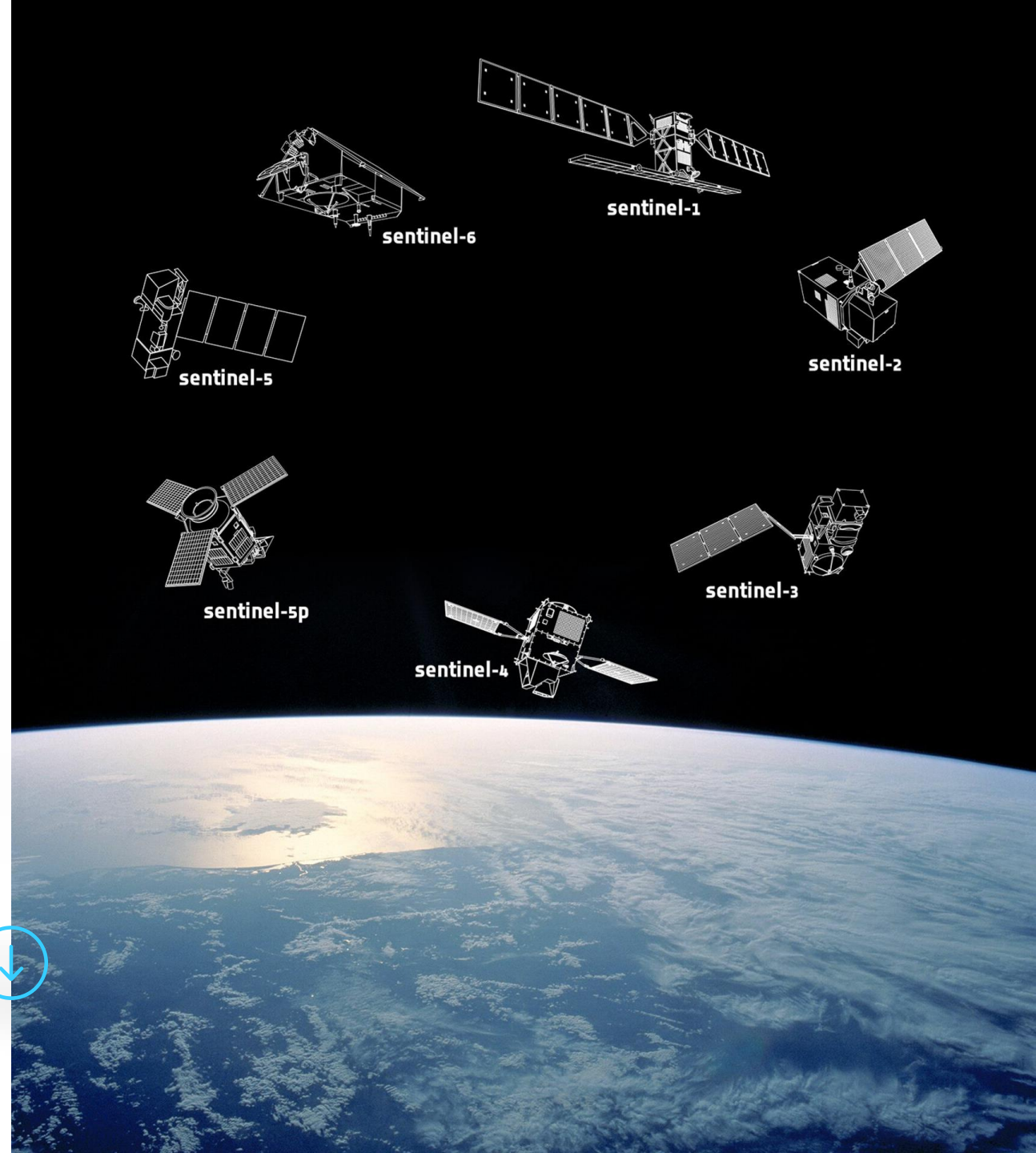
Schone Lucht Akkoord Monitor
Caeli Gebiedsmonitor Stikstof

Afspraken Schone Lucht Akkoord

Dashboard: www.luchtkwaliteit.nl

Gezonde leefomgeving

Beleid & toekomst





Mission Caeli

We helpen in de aanpak van twee van de grootste problemen in de wereld

Luchtvervuiling

Klimaatverandering



Het probleem

- 99% van de wereldbevolking leeft in slechte lucht
- Overheden willen meer grip & inzicht op uitstoot
- Multinationals onder vergrootglas vanwege uitstoot
- Registratie gassen & monitoring atmosfeer duur & complex
- Stakeholders, omwonenden al meer in verweer
- Impact/omgevings -en klimaatrisico's zeer hoog



Caeli Caeli: van data naar informatie



Satellietdata

*Import, validatie & rubriceren data
Wetenschappelijke onderbouwing*



SRA algoritme

*Toepassen Kunstmatige intelligentie
voor verscherpen beeld*



IA algoritme

"Door de wolken" heen kijken



LA algoritme

*Van kolom naar waarden op
grondniveau*



AWS infrastructuur

Hoge performance & opschaling



Validatie grondmeetstations

*Met alle Europese en Amerikaanse
grondmeetstations (oa RIVM & VMM)*

Referentie = "waarheid" = wetenschappelijk



Machine Learning

*Nieuwste technieken met zeer
uitgebreide databronnen*

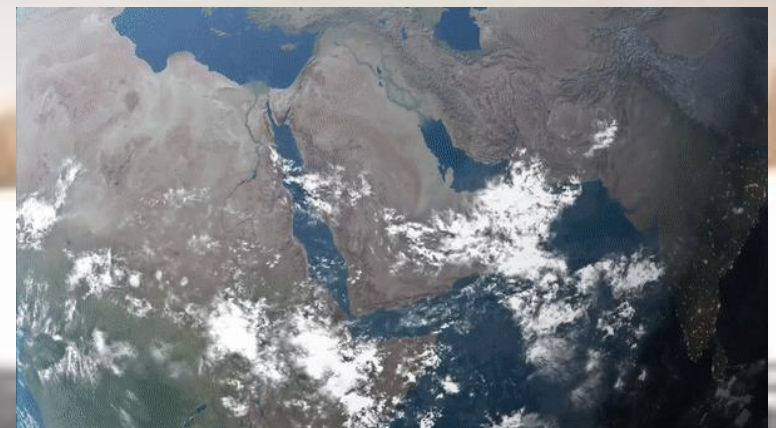


Inzichten via dashboard

Schone Lucht Akkoord Monitor

Air Quality Monitor

Overheden & bedrijven



Caeli Caeli Gebiedsmonitor Stikstof

- Satellietdata – ruw & geaggregeerd
- Historische data 2019-2025– trends inzichtelijk
- Algoritmes
- Toepassing machine learning
- Schaalbaar - cloudbased
- Fractionele kosten tov hardware oplossingen
- Metingen op elke plek via satelliet
- Validatie met grondmetingen



✓ Verplichtingen gemeenten

Ondertekening & inspanningsplicht

Gemeenten onderschrijven de gezamenlijke doelen en voeren inspanningsverplichtingen uit

Uitvoeringsplannen (DUP)

Iedere gemeente stelt lokaal maatwerk vast in een Decentraal Uitvoeringsplan, passend bij specifieke thema's als mobiliteit, houtstook, landbouw of industrie

Vaste maatregelen

Gemeenten voeren minstens de verplichte basismaatregelen uit, zoals:

-  Luchtkwaliteit integreren in ruimtelijke ordening en mobiliteit
- Duurzaam aanbesteden (inclusief auto-inkoop)
- Communicatiecampagnes over houtstook & luchtkwaliteit

Optionele deelname:

werkgroepen, themagroepen, pilots (bijv. schone bouwmachines, schone landbouw, monitoring initiatieven)

Beurs & financiering

Gemeenten kunnen cofinanciering aanvragen via de Specifieke Uitkering Schone Lucht Akkoord (SpUK SLA), tot 50 % van projectkosten (max. circa €500.000)

Rapportage & Monitoring

Tweejaarlijks aanleveren verkeersgegevens

Voor landelijke monitoring via RIVM en RWS om de gezondheidseffecten te berekenen

Jaarlijkse voortgangsrapportage (uitvoeringsplannen)

Gemeenten en provincies rapporteren jaarlijks over maatregelen & pilots. Wij leveren voor gemeentes input voor de DUP's

10-jarenmonitoring van luchtkwaliteit

Elke 3 jaar wordt gemonitord of lokale/regiogrenswaarden voor stoffen als NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} worden behaald

Gezondheidsindicator (CIMLK)

Gemeenten leveren gegevens uit het CIMLK en luchtmeetregistraties

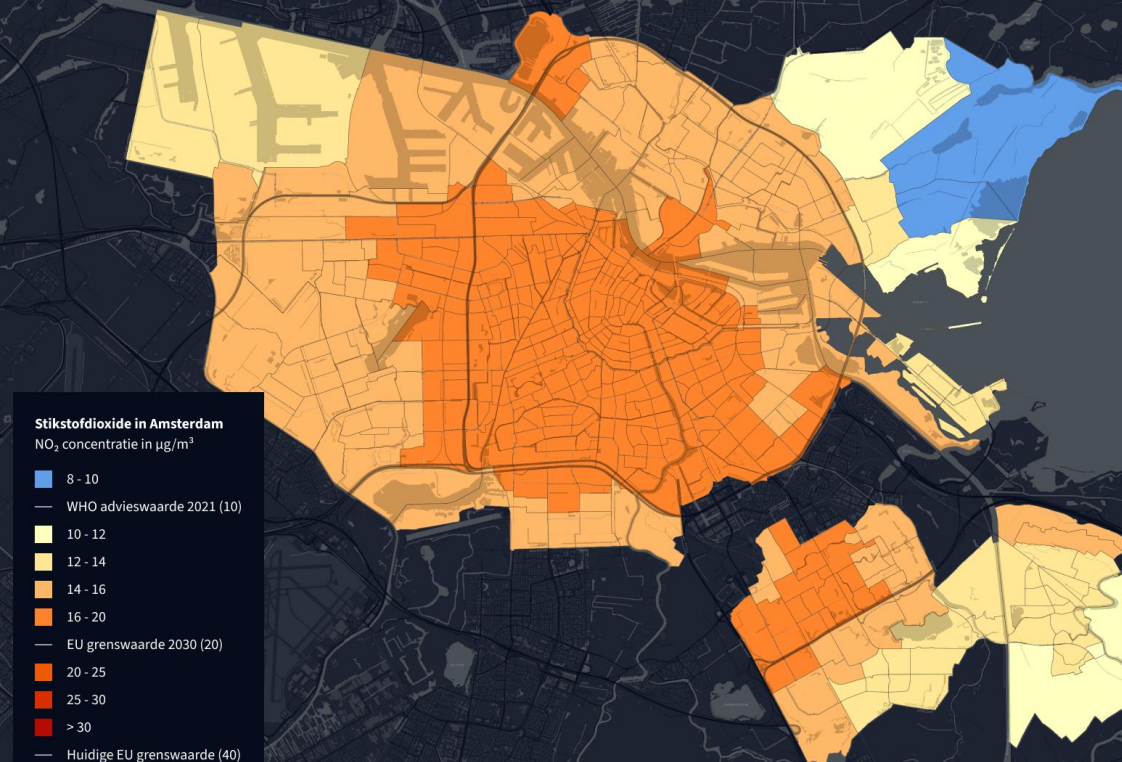
Belangrijkste doel:

50% gezondheidswinst van 2016-2030

- Stikstofdioxide & fijnstof
- Hoog resolutie – volledige gebied
- Historische data -Continue metingen - maandelijkse monitoring

Stikstofdioxide concentratie per buurt in Gemeente Amsterdam, 2023

Jaargemiddelde 2023 van gemeten stikstofdioxide (NO_2) concentraties

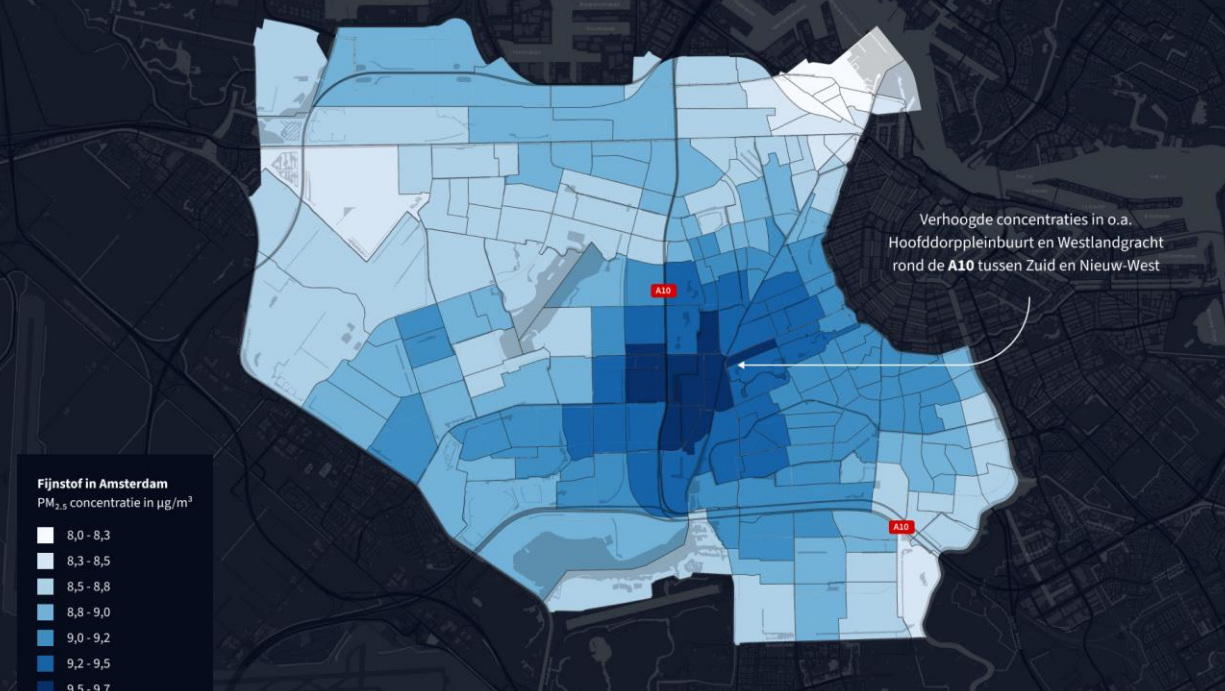


Caeli 

Amsterdam - stadsdelen

Fijnstof concentratie per buurt in West-, Zuid- en Nieuw-West Amsterdam, 2023

Jaargemiddelde 2023 van gemeten fijnstof ($\text{PM}_{2.5}$) concentraties



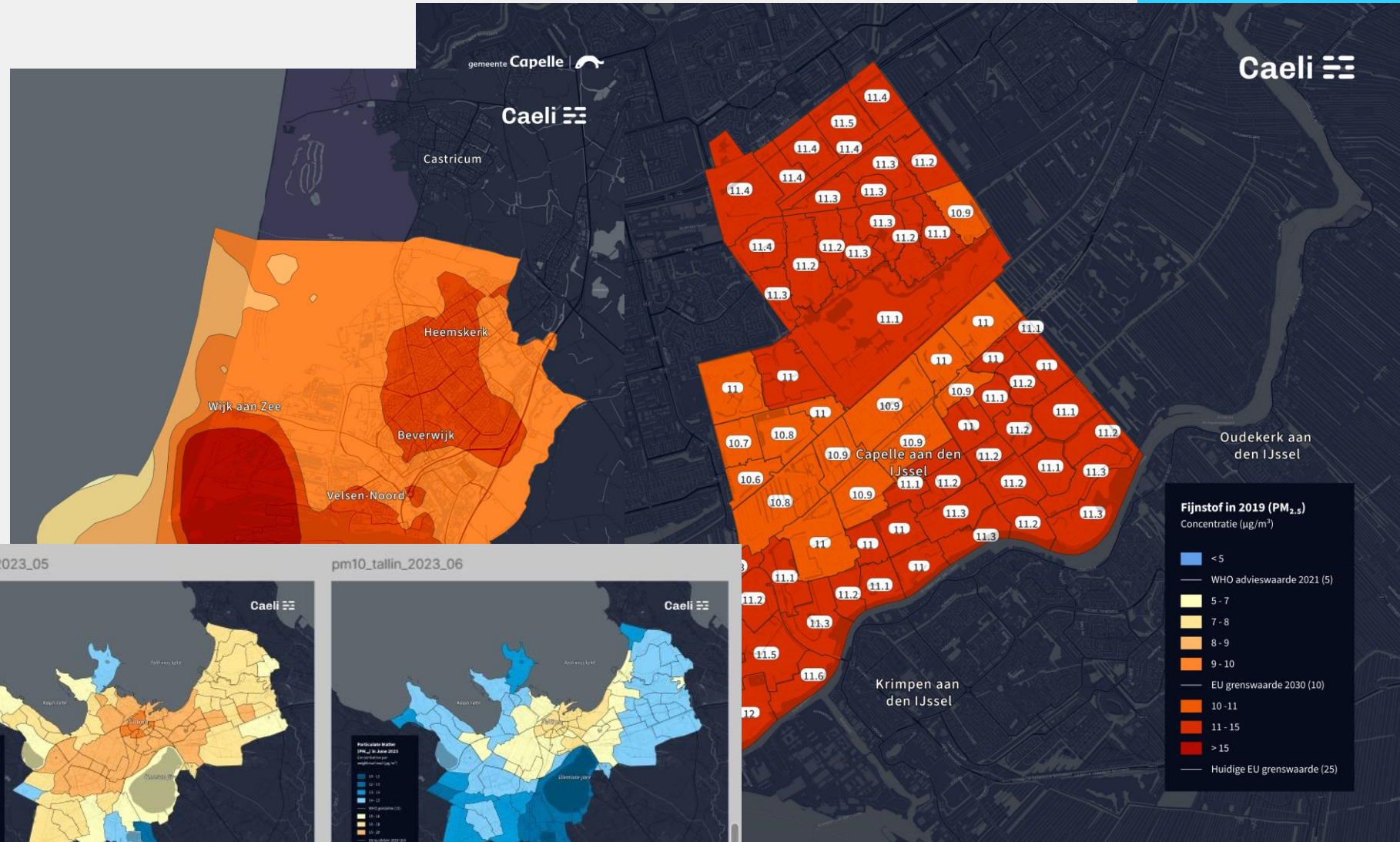
Schone Lucht Akkoord Monitor

Air Quality Monitor

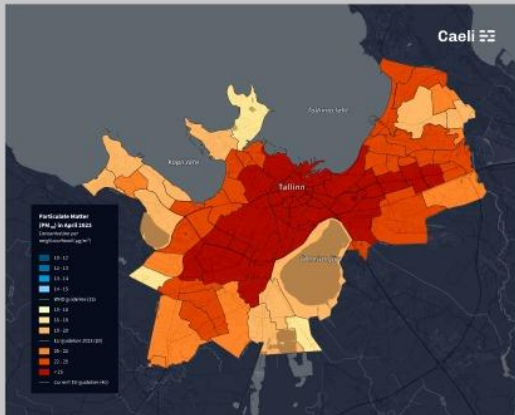
IJmond & Capelle a/d IJssel

Actief in programma's:

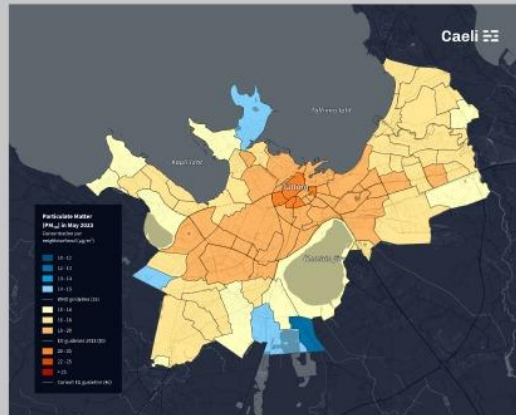
- Gezonde Leefomgeving
 - Leefklimaat
 - Temperatuur
 - Groen 3-30-300
- Duurzaamheid
 - Milieu rapportages
 - CIMLK
 - SLA
- Mobiliteit & verkeer
 - Monitoren wijken
 - Zero Emissie Zone



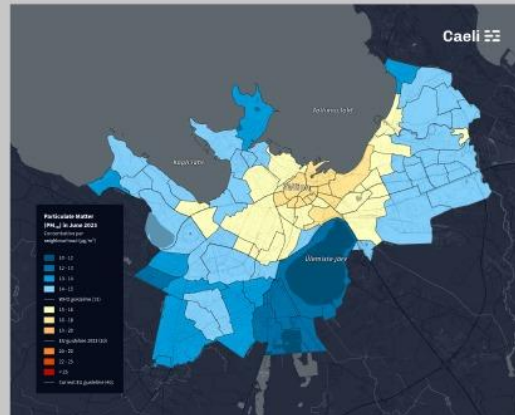
pm10_tallin_2023_04



pm10_tallin_2023_05



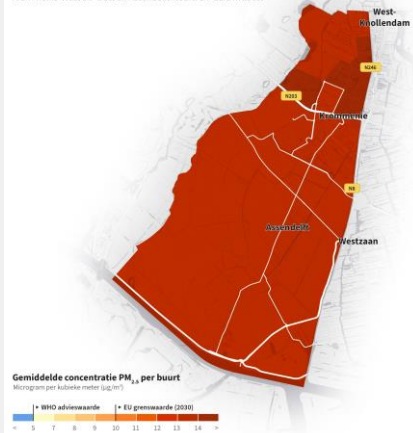
pm10_tallin_2023_06



Krommenie – Gemeente Zaanstad

Fijnstofwaardes rond Krommenie, 2019

Gemiddelde jaarconcentratie fijnstof (PM_{10}) per buurt in Krommenie-West en -Oost en Assendelft-Noord en -Zuid in 2019.



Caeli

Fijnstofwaardes rond Krommenie, 2020

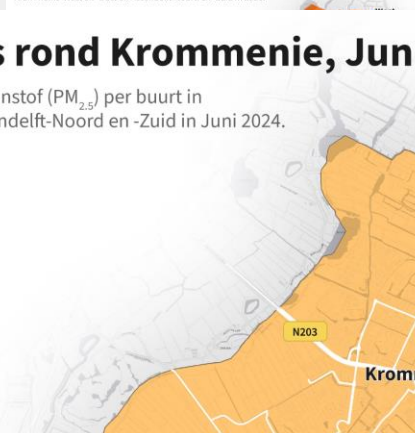
Gemiddelde jaarconcentratie fijnstof (PM_{10}) per buurt in Krommenie-West en -Oost en Assendelft-Noord en -Zuid in 2020.



Caeli

Fijnstofwaardes rond Krommenie, 2021

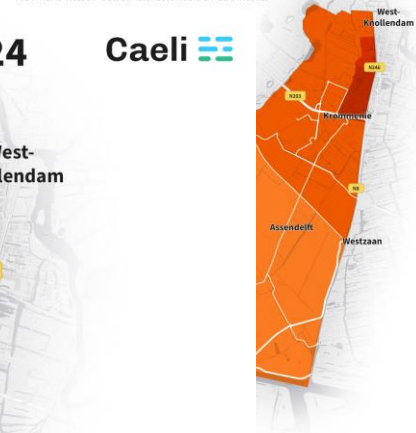
Gemiddelde jaarconcentratie fijnstof (PM_{10}) per buurt in Krommenie-West en -Oost en Assendelft-Noord en -Zuid in 2021.



Caeli

Fijnstofwaardes rond Krommenie, 2022

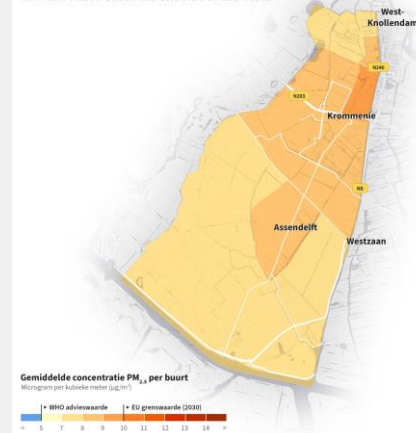
Gemiddelde jaarconcentratie fijnstof (PM_{10}) per buurt in Krommenie-West en -Oost en Assendelft-Noord en -Zuid in 2022.



Caeli

Fijnstofwaardes rond Krommenie, 2023

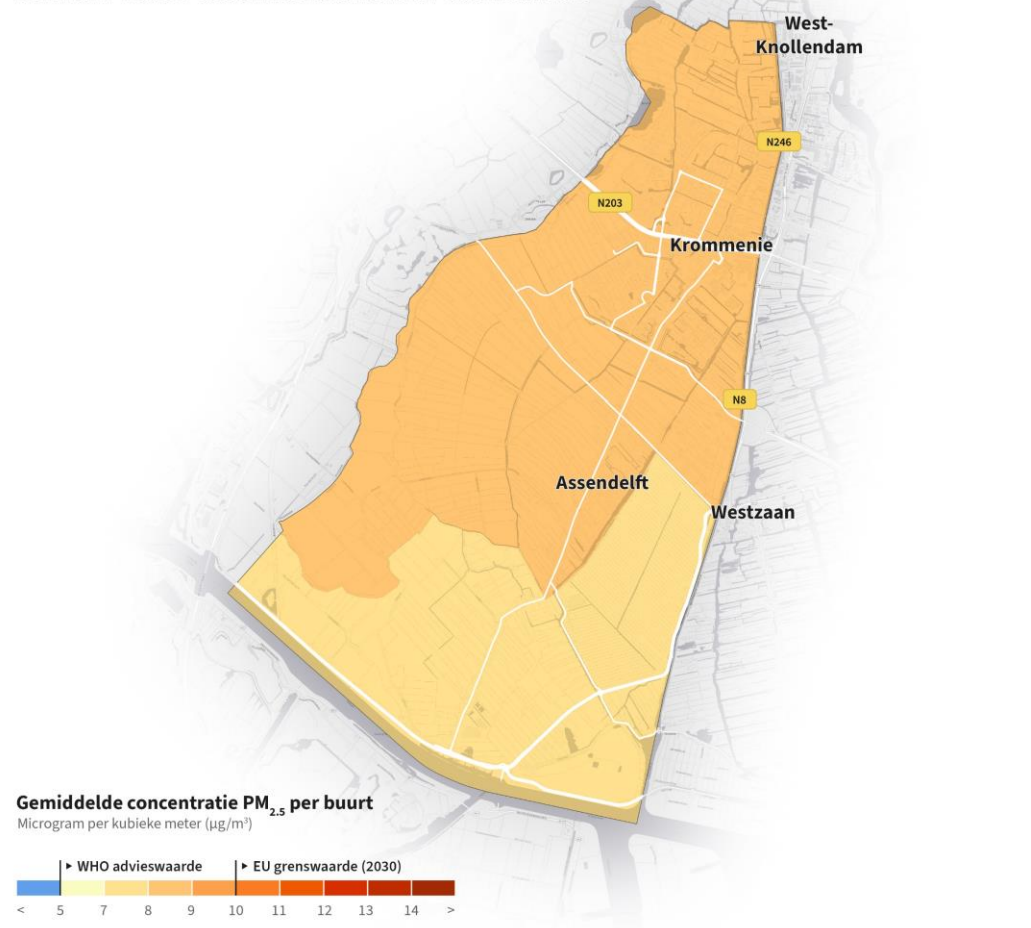
Gemiddelde jaarconcentratie fijnstof (PM_{10}) per buurt in Krommenie-West en -Oost en Assendelft-Noord en -Zuid in 2023.



Caeli

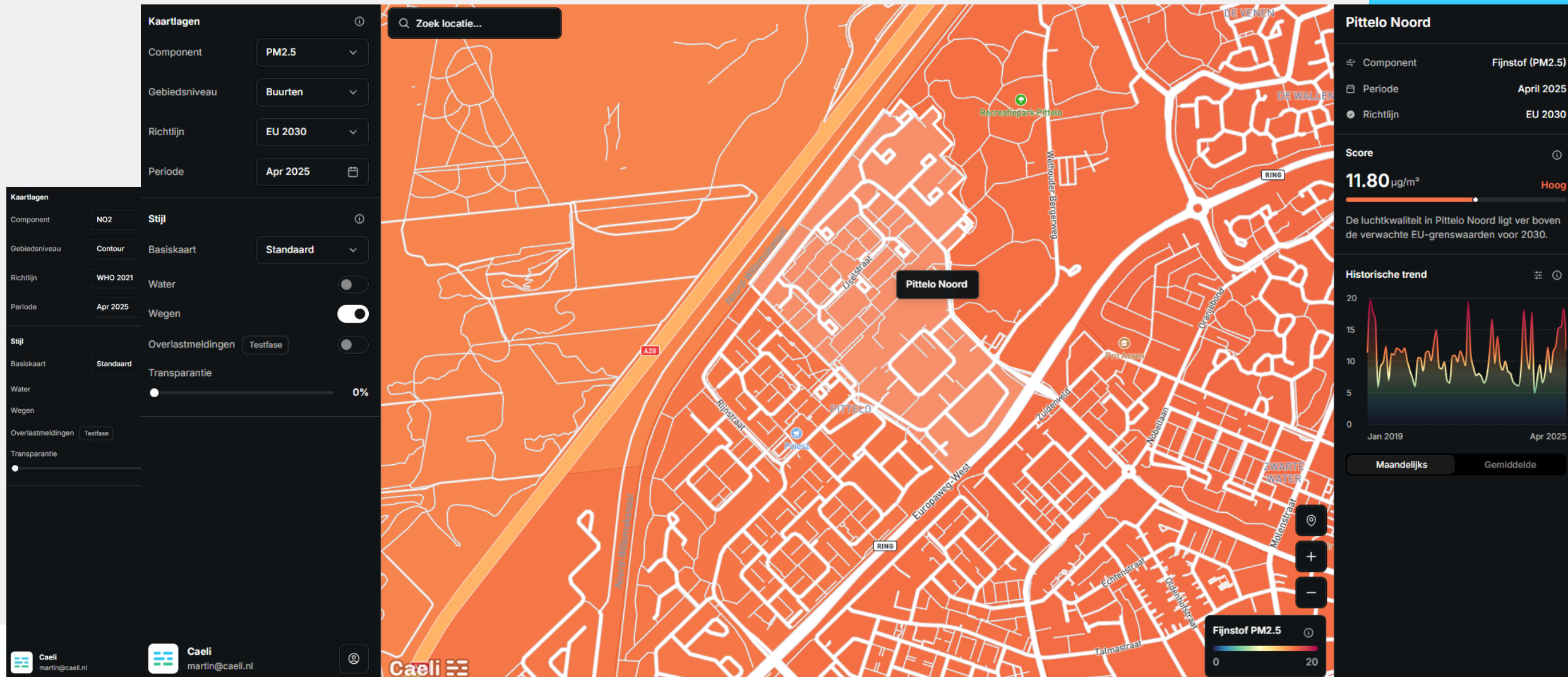
Fijnstofwaardes rond Krommenie, Juni 2024

Gemiddelde maandconcentratie fijnstof ($PM_{2.5}$) per buurt in Krommenie-West en -Oost en Assendelft-Noord en -Zuid in Juni 2024.



Caeli Schone Lucht Akkoord Monitor

Dashboard inzichten



Toewerken naar een Gezonde Leefomgeving

- Gezondheidswinst van 2016-2030
 - 2016 0-meting
 - 2019-2024 per maand progressie
- Gehele gemeente – maar ook andere steden
 - NO2 inzichtelijk
 - PM2.5 en PM10 – elke wijk/ raster inzichten

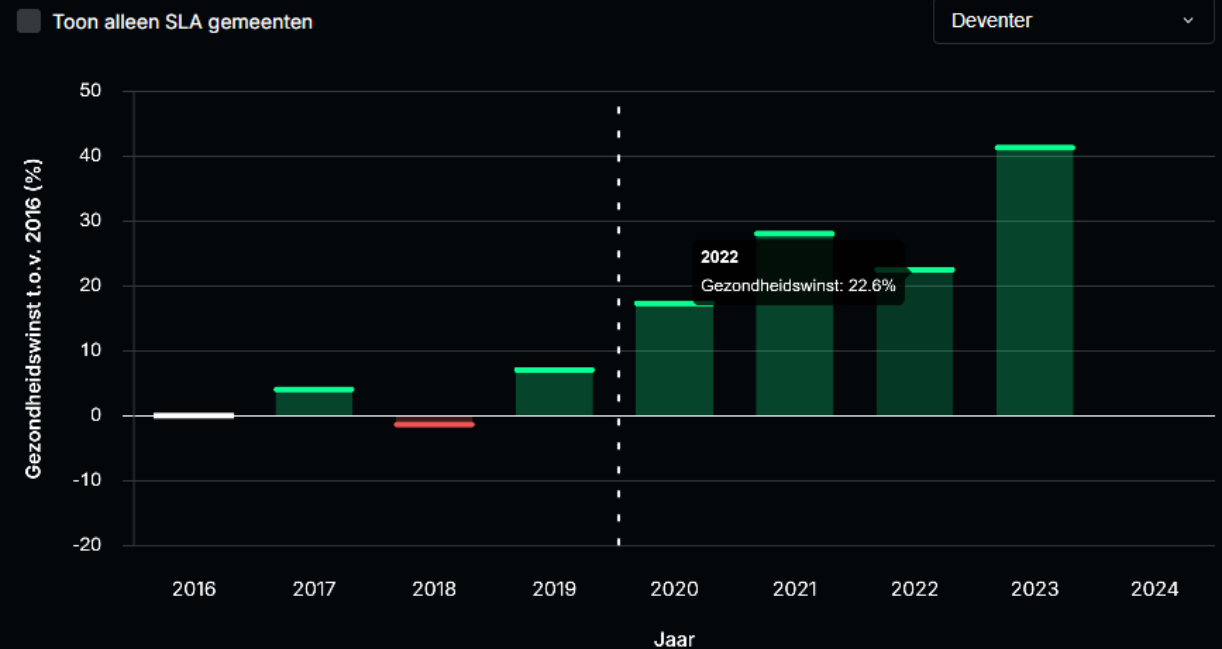
Mogelijkheden voor gemeentes

- Scenario analyse & stedelijke planningsondersteuning
- Data integratie & visualisatie
- Gebruik maken kennis ontwikkeling Caeli
 - Satellietdata
 - AI
 - Samenwerkingen met Vrije Universiteit & HvA

Voorbeeld Gezondheidswinst Deventer

Gezondheidswinst per Gemeente

Deze grafiek toont de gezondheidswinst per gemeente in percentage t.o.v. 2016. De gezondheidswinst is berekend op basis van de YLL (Years of Life Lost) per gemeente.



• SLA ondertekening op: 13-1-2020

Beleid & toekomst

Omgevingsvisie & Decentraal Uitvoeringsplan (DUP):

Concrete maatregelen per thema (zoals mobiliteit of bouw)

Leg per beleidsterrein vast welke maatregelen je neemt voor schonere lucht, zoals schoner bouwmaterieel of verkeerscirculatieplannen.

Gebruik lokale luchtkwaliteitsdata en gezondheidsindicatoren

Baseer het plan op Caeli-data voor NO₂ en PM, gecombineerd met gezondheidswinst-inzichten.

— Meetbare doelen en voortgangsrapportage

Koppel acties aan indicatoren die je jaarlijks of tweejaarlijks kunt rapporteren richting het SLA (bijvoorbeeld vermindering verkeersintensiteit of gebruik emissievrije zones).

Monitoren & werken aan gezondheid

Leefbare bestaande wijken

Gezonde scholen, BSO, verzorgingshuizen, sportlocaties

Gebiedsontwikkeling

Groen en blauw verbeteren lucht en leefomgeving

Het aanleggen van parken, bomenlanen en waterpartijen
Verlaging van fijnstof, verkoeling én gezondheid

Schoon bouwen en renoveren

Uitstootarme bouwmethodes (zoals elektrisch materieel)
Voorkomen je tijdelijke pieken in NO₂ en PM tijdens bouwfases van gebiedsontwikkeling.

Gebied als testcase voor zero-emissie zones

Nieuwe wijken of bedrijventerreinen kunnen dienen als proeftuin

Schone lucht zichtbaar maken voor bewoners en ontwikkelaars

Gebiedsontwikkeling (bijvoorbeeld via dashboards of bewoners-apps),

Versnelling van vergunningverlening

Sluit beter aan op de Omgevingswet-doelen en kan daardoor sneller door procedures komen.

Slimme inrichting vermindert uitstoot

An aerial photograph of a city, likely Amsterdam, showing a mix of urban development and green spaces. A large body of water is visible in the upper left. The city is characterized by a grid of streets, numerous buildings of varying sizes, and many trees. The lighting suggests it might be late afternoon or early morning, with long shadows and a warm glow.

Let's start our mission today!

e: martin@caeli.nl

m: +31 655772285