



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Ernie Weijers, Joost Wesselink, Marita
Voogt, Hester Volten, Erik Tielemans

Afdeling Onderzoek en
Innovatie Milieumonitoring, RIVM
Bilthoven

Studiedag VMM
Brussel
13 november 2018





RIVM, sensoren en citizen science

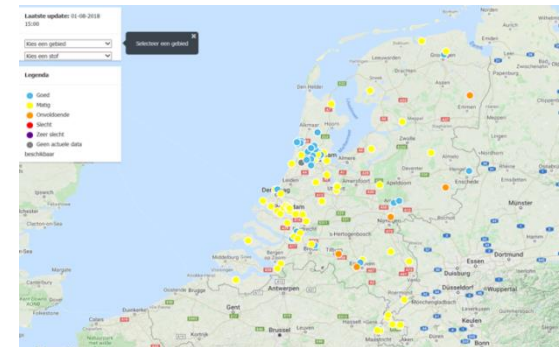
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- Verantwoordelijk (o.a.) voor het Landelijke Meetnet Luchtkwaliteit (LML):
ca. 67 stations in steden, rurale gebieden en bij industrie
- Onderzoeksvragen van nationale en decentrale overheden

2016: start programma 'Innovatie Monitoring'

Waarom sensoren en burgerwetenschap?



- ➔ *ontwikkelingen in sensortechnologie*
- ➔ *meer en vaker kunnen meten*
- ➔ *vragen uit de samenleving (gemeentes, burgers, bedrijven)*
- ➔ *burgermetingen*
- ➔ *...*



www.lml.meetnet.nl



Waarom? Fijn stof in glazuur ...



3 maanden

18 jaar

*het ontwikkelen van een ontwerpend onderzoek van een
'communicatief instrument'*



www.ser-vies.nl



Terug in de tijd .



2012



2012

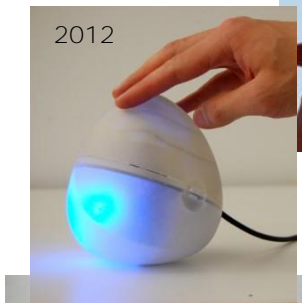


2013

Air Sensor Guidebook



2014



2012



2008

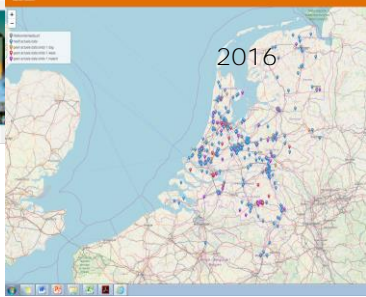
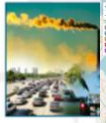


1974



EUROPEAN CITIZEN SCIENCE ASSOCIATION

2014



2016

1850-1950



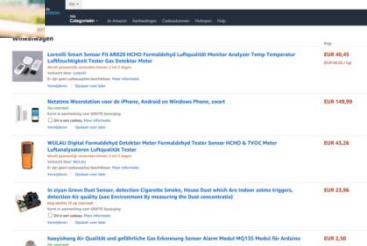
2017-2018



2016



2014

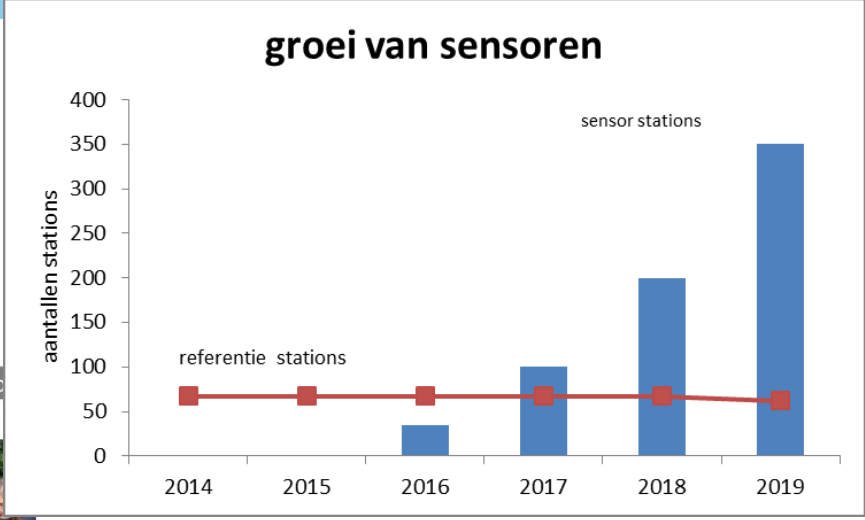




Wat hebben we nu?

Measurement Systems

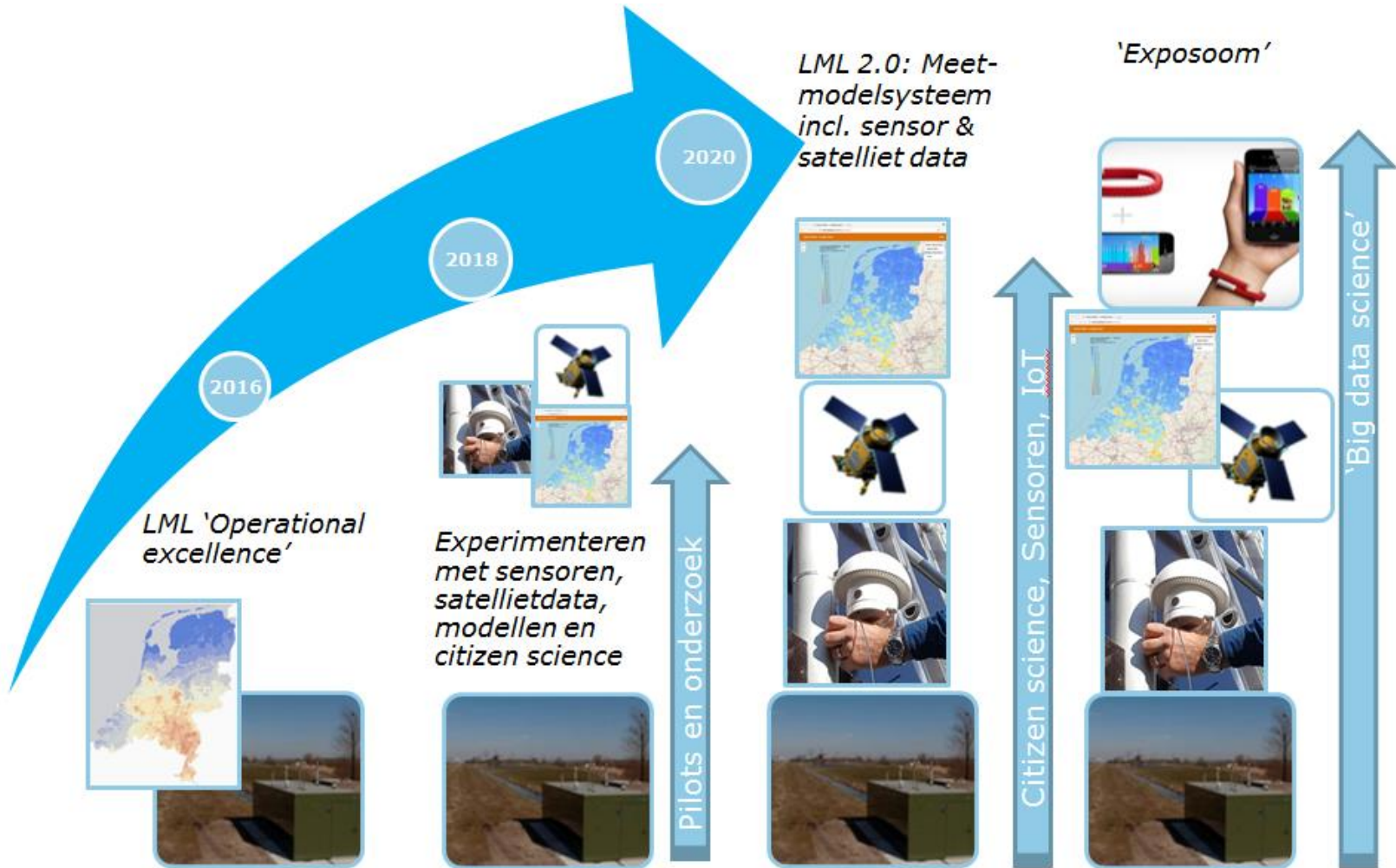
Reference Portable ("mid-cost") Sensors ("low-cost")



Current Performance

Pollutant	Low-cost Sensor Performance
Particulate Matter	Several good sensors
Ozone and Nitrogen Dioxide	Few good sensors
Carbon Monoxide	Many good sensors
Sulfur Dioxide	No good sensors
Hydrocarbons	No good sensors
Volatile Organic Compounds	No good sensors
Toxics	No good sensors

Roadmap innovatie luchtmonitoring



Luchtkwaliteit en citizen science



Experimenteren in pilots



- Steden: o.a. prov. Zuid Holland, Schiedam, Nijmegen, Zwolle
- Landelijk gebied: o.a. prov. Noord-Brabant
- Met burgercommunities (o.a. The Things Network, Waag Society Amsterdam, de WAR Amersfoort)



Testen & valideren van sensoren



VAQUUMS

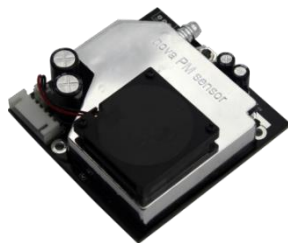
LIFE VAQUUMS: WAT EN WAAROM?

Steeds meer innovatieve meettechnieken voor luchtkwaliteit vinden hun weg naar de markt. Maar de betrouwbaarheid van de meetresultaten is vaak onbekend.

Met het LIFE VAQUUMS-project (Various Assessments of air Quality Measurement methods and their policy Support) gaan we na welke (mobiele) sensoren een waardevolle toevoeging kunnen vormen voor de referentiemetingen.

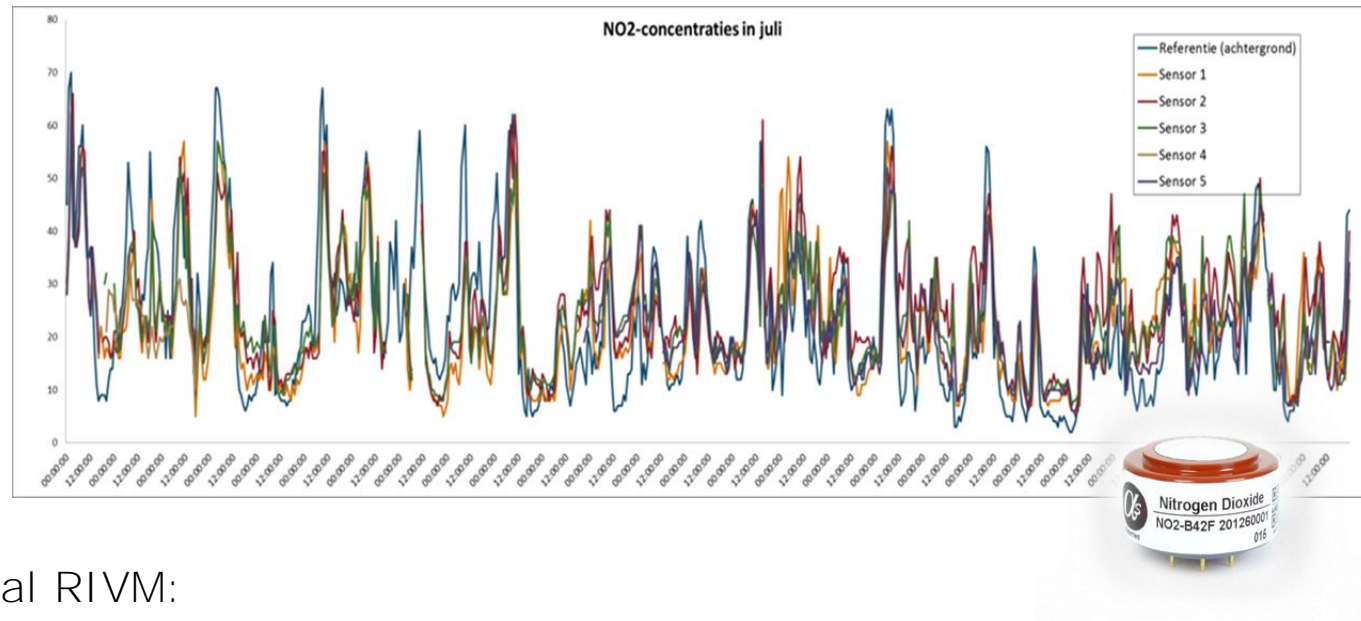


WWW.VAQUUMS.EU



Voorbeeld: NO₂ sensor (Alphasense)

- In lab gevoeligheid voor parameters testen (NO₂, ozon, temperatuur)
- Sensoren moeten een aantal weken op officieel station geijkt worden: correctiealgoritmes per individuele sensor
- Op locatie maken we gebruik van ozon gemeten op nabij station of uit de uurlijkse kaart

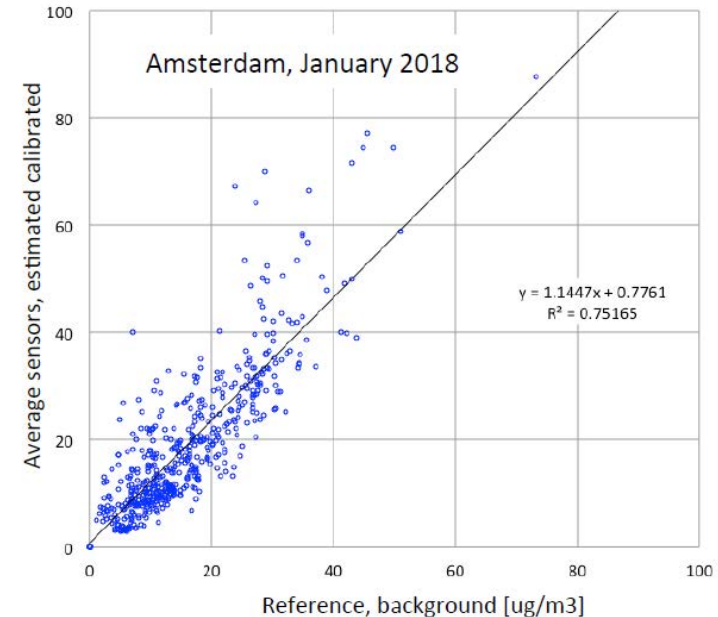


- Notitie kennisportaal RIVM:

<https://www.samenmetenaanluchtkwaliteit.nl/document/rivm-notitie-meten-van-no2-met-goedkope-sensoren>

Voorbeeld: PM sensor (NOVA SDS011)

- Veel gebruikte sensor in citizen science projecten (o.a. Lufdaten)
- Vergelijking gemiddelde PM10 concentratie van in Amsterdam ingezette sensoren met stadsachtergrondmeting Amsterdam over januari 2018



Conclusies:

- *sensoren kunnen nuttige en zinvolle informatie leveren ondanks beperkingen (onzekerheden in ijking)*
- *Voor toetsen aan normen of vaststellen van absolute verschillen tussen locaties lijken de onzekerheden te groot*



Vuurwerk experiment 2017/2018

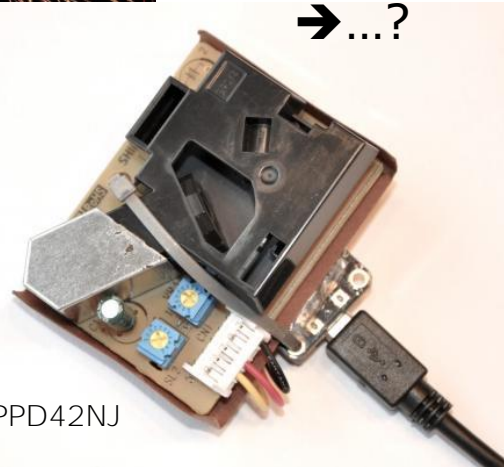


Kits gebouwd door RIVM

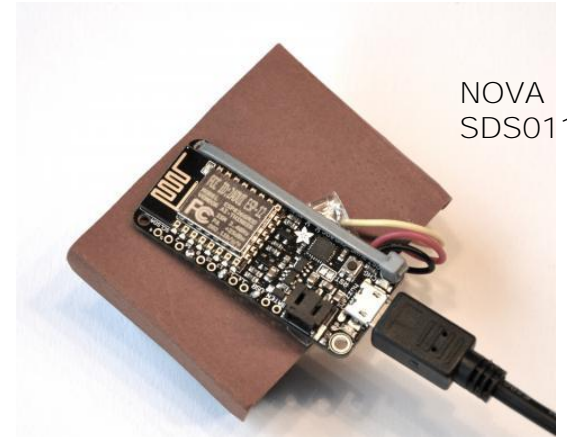
Bijdrage van andere
initiatieven

Data zichtbaar op portaal

→ ...?



Shinyei PPD42NJ



NOVA
SDS011



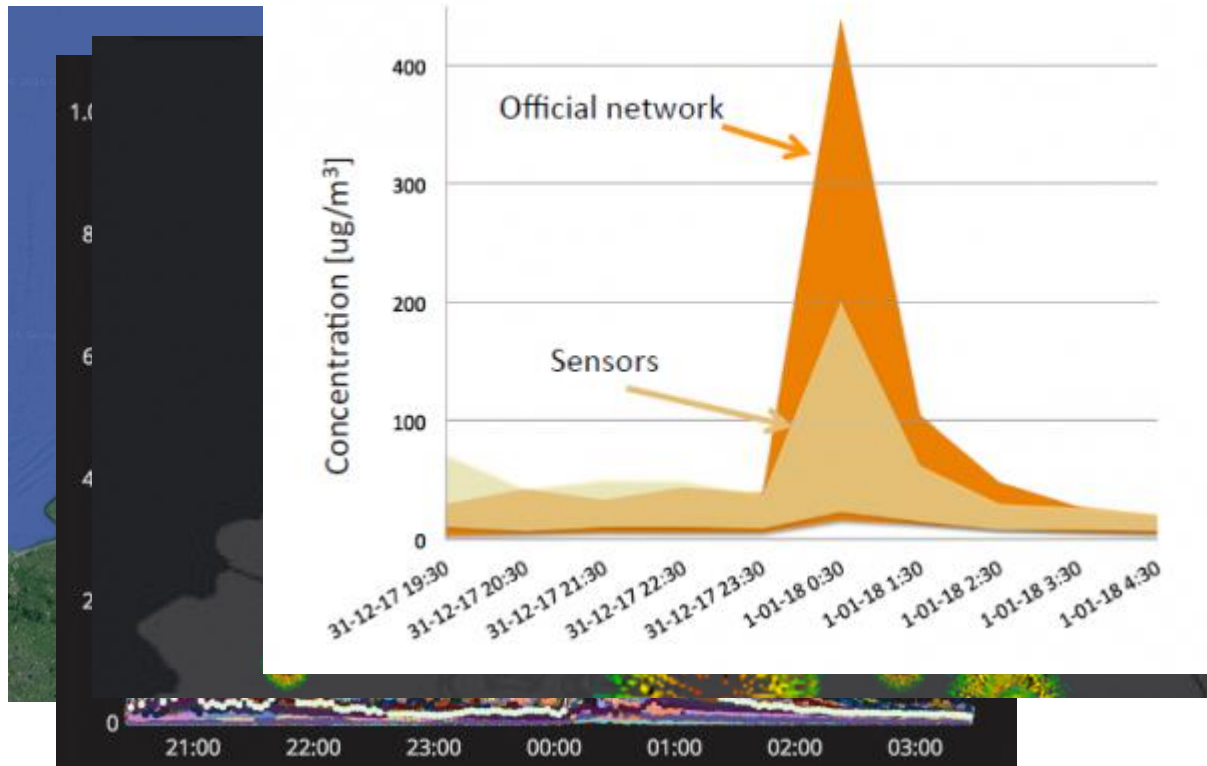
DIY sensor housings





Vuurwerk experiment 2017/2018

=> Meer dan 130 sensoren online



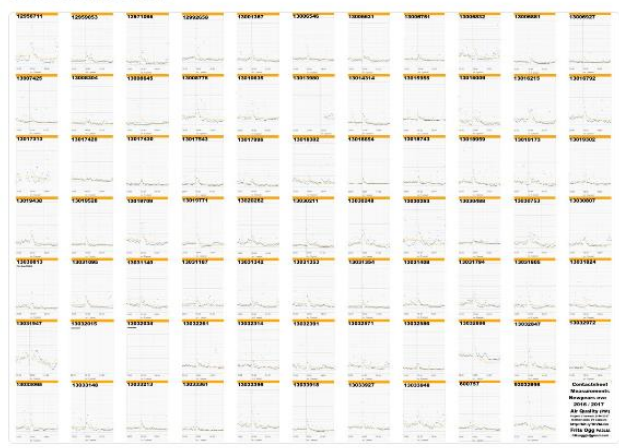


Tweets

 **Frits Ogg**
@Fishfrogg Volgen

compilation measuring 76 PM (firework) sensors at new years eve 2016-2017 @RIVM project bit.ly/RIVM-vw @samenmeten #ShinyeiPPD24NS

Vertalen uit het Engels



RETWEETS 4 VIND-IK-LEUKS 3

12:55 - 2 jan. 2017 vanuit Utrecht, Nederland

 **Cumulus**
@Cumulus1966 Volg je nu

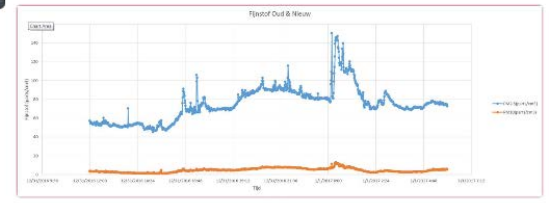
@samenmeten @dzjr74 @Tijgernest Zijn jullie geïnteresseerd in Dylos metingen van de jaarwisseling?

12.01 - 30 dec. 2016

@Cumulus1966 @dzjr74 @Tijgernest beantwoorden

Samen milieu meten @samenmeten - 30 dec. 2016
@Cumulus1966 er loopt een dylos meter bij ons mee. We horen graag over andere dylos initiatieven.

Cumulus @Cumulus1966 - 2 jan.
@samenmeten



Samen milieu meten @samenmeten - 2 jan.
@Cumulus1966 waar heb je (ongeveer) gemeten?



Positief

- *Burgers vaak zeer gemotiveerd*
- *Vergelijken graag met officiële metingen*
- *Meer interesse in monitoring leefomgeving*
- *Meer interactie tussen wetenschappers, overheden en burgers: bewustwording neemt toe*
- *Meer fondsen voor haalbaarheidsprojecten (proof-of-concept)*
- *Resultaten sensoren veelbelovend maar kwaliteit blijft een issue*
- ...





Uitdagingen

- *Hoe maken we van een CS project een succes?*
- *'Markt' volop in beweging, gedomineerd door 'startups' en kleine hardware/software bedrijven*
- *Kwaliteit sensoren (nog) niet goed genoeg? Er is (nog) geen kwaliteitstandaard voor sensor(-systemen)*
- *Voordelen (nog) niet echt aangetoond? Wat kun je met de data?*
- *Begrijpelijke expert informatie nodig voor ondersteuning burgerinitiatieven*
- ...

➔ *Kennisinstituten kunnen CS succesvoller maken,
'verwachtingsmanagement' nodig*



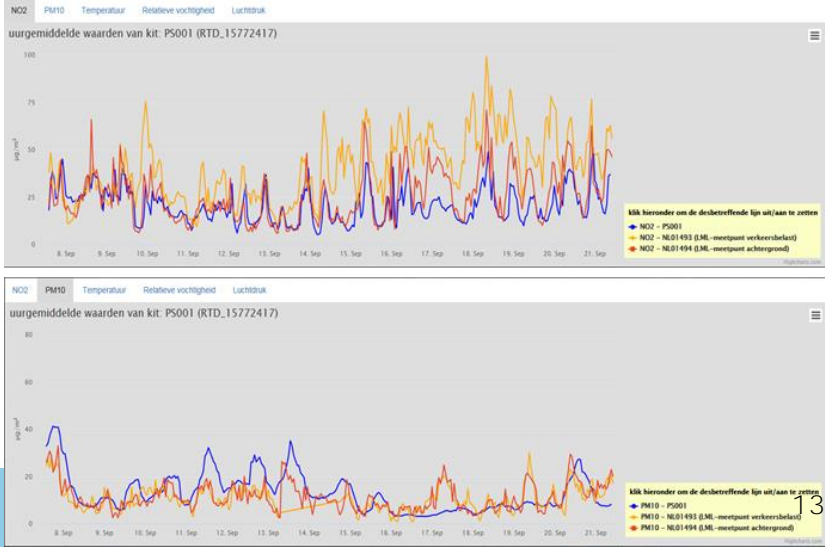


- Kennisportaal

<https://www.samenmetenaanluchtkwaliteit.nl/>

- Dataportaal

<https://samenmeten.rivm.nl/dataportaal/>





Contact: Ernie Weijers, M +31 6 15524291

➔ [Email: ernie.weijers@rivm.nl](mailto:ernie.weijers@rivm.nl)