

Houtstookpilot IJmond

Paula Bronsveld, Marcus Blom, Danielle van Dinther, Gerrit Jan de Bruin-Hoegee, Pascale Ooms, Peter Tromp, Arjan Hensen

OD IJmond 1 November 2023



Als organisatie

- Onafhankelijke onderzoeksorganisatie
- In 1932 bij wet opgericht om onderzoek ten dienste te stellen aan het algemeen belang.

Missie TNO

TNO verbindt mensen en kennis om innovaties te creëren die de concurrentiekracht van bedrijven en het **welzijn van de samenleving duurzaam versterken**.

Unieke kennisbasis

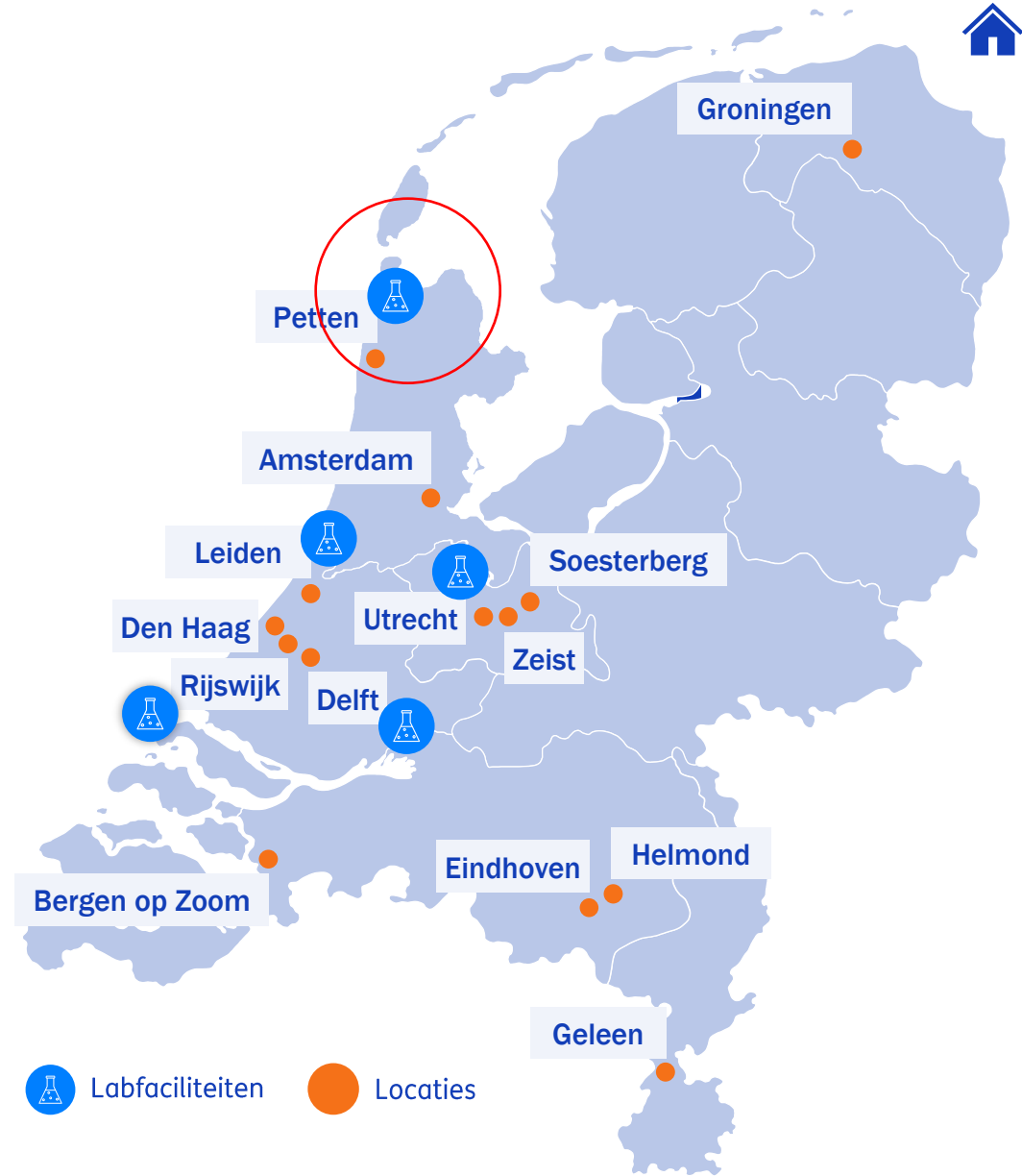
- (wettelijke) taak om op belangrijke publieke onderzoeksterreinen kennisbasis voor overheid in stand houden, versterken en vernieuwen.
- Kennis ontwikkelen en toe passen met rijksbijdrage van de Nederlandse overheid.
- Opdrachten voor publieke én private partijen. Ontwikkelen nieuwe werkgelegenheid en economisch verdienvermogen.





Locaties & labfaciliteiten

houtrookmetingen met name vanuit locatie Petten



Recente houtrook studies TNO

Houtrook onderzoek is deel van vast portfolio TNO.

Zowel metingen als emissieschattingen.

2020: Houtrook uit particuliere kachels [TNO-2020-R11767A \(3\).pdf](#)

2021: [De uitstoot van fijnstof uit houtkachels in huizen is veel groter dan gedacht \(trouw.nl\)](#)

2020 – 2022 : Samenwerking Houtrookonderzoek (met RIVM, IRAS en GGD) [Samenwerking Houtrookonderzoek | RIVM](#)

2023: Scenariostudie houtkachels [Zonder extra beleid stijgt overlast houtrook door kachels \(tno.nl\)](#)

Routewijzer 2022: handvatten aanpak houtstook

- Gebruik maken van bouwtechnische eisen voor rookgasafvoer (huisbezoeken toezichthouders)
- Communicatie en gedragsverandering (van stooktips tot beïnvloeding en terugkoppeling)
- Voortgang probleemwijken monitoren (aantal kachels, aantal stookuren, klachtenpatroon, geurniveau)
- **Onderbouwing met metingen (toezichthouders, wijkniveau)**



Bepaling individuele houtrookoverlast lastig

1. Meten van geëmitteerde stoffen bij gehinderde of bij stoker slecht in norm te vangen

- **Roet** is redelijk goed bruikbaar als **indicator**.
- Maar **grote variatie en korte duur** van stookoverlast situaties: geen eenduidig protocol.
- **Meer dan 1 bron verantwoordelijk** voor overlast: welke stoker?
- **Modelleren met rekenmodellen** niet op de schaal van 1 huishouden in een wijk.

2. Meten van geur bij gehinderde of stoker ook lastig uitvoerbaar

- **Toezichthouders met gecertificeerde neus** nodig.
- Maar **grote variatie en korte duur** van stookoverlast situaties: geen eenduidig protocol.
- **Meer dan 1 bron verantwoordelijk** voor overlast: welke stoker?

3. Infrarood warmtecamera's voor detectie van stokers

- **Contrast nodig**. Meting uitstroomtemperatuur afhankelijk van o.a. concentratie en omgevingstemperatuur
- **Moeilijk te onderscheiden** van “schone” rookbronnen (afzuigkap, CV)
- **Moeilijk te kwantificeren**: is het genoeg voor overlast of niet?
- **Meer dan 1 bron verantwoordelijk** voor overlast

Bepaling individuele gezondheidsschade lastig

1. Op houtstookdagen zijn mensen met klachten **meer kortademig** in rust en is hun **medicijngebruik hoger** dan op andere dagen.
2. Maar niet duidelijk welke precieze **omstandigheden en blootstellingsfrequentie aan houtrook** schade aan de mens toebrengt.
3. Fijnstof heeft een **gezondheid gerelateerde normwaarde (WHO norm)** maar kent vele bronnen, niet te onderscheiden voor 1 specifieke gehinderde.

**Wat is er
wel
mogelijk?**



Aanknopingspunt bouwbesluit*

Is er sprake van voor de omgeving schadelijke verspreiding van rook?

→ WHO advies voor geeft dagwaarde mogelijk aanknopingspunt voor wijkniveau of gehinderde

Jaarlijkse gemiddelden

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

24-uurgemiddelden

	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

Aanknopingspunt: meten van roet en PM_{2,5} op probleemlocaties

→ Roet als indicator voor houtstook en PM_{2,5} als koppeling met de norm.

Als houtrook, met roet aantoonbaar, **vaker dan 3 dagen** per jaar een lokale PM_{2,5} concentratie veroorzaakt boven de WHO-advieswaarde van **15 µg/m³**, dan is schadelijke verspreiding van rook op die locatie aannemelijk.

*artikel 7.22a, bouwbesluit 2012: verbod op activiteiten waarbij op hinderlijke of schadelijke wijze rook, roet, walm of stof wordt verspreid.

1. Opbouw centraal meetpunt en roetsensoren (sensoren bij Hollandse Luchten deelnemers)

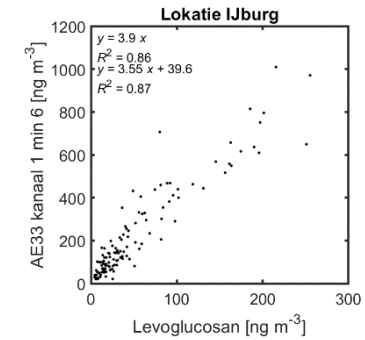
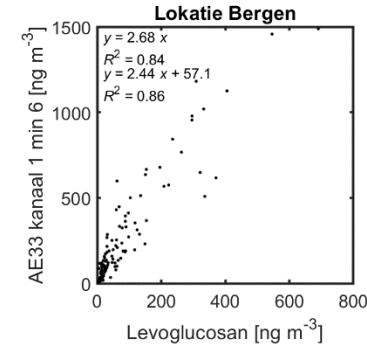
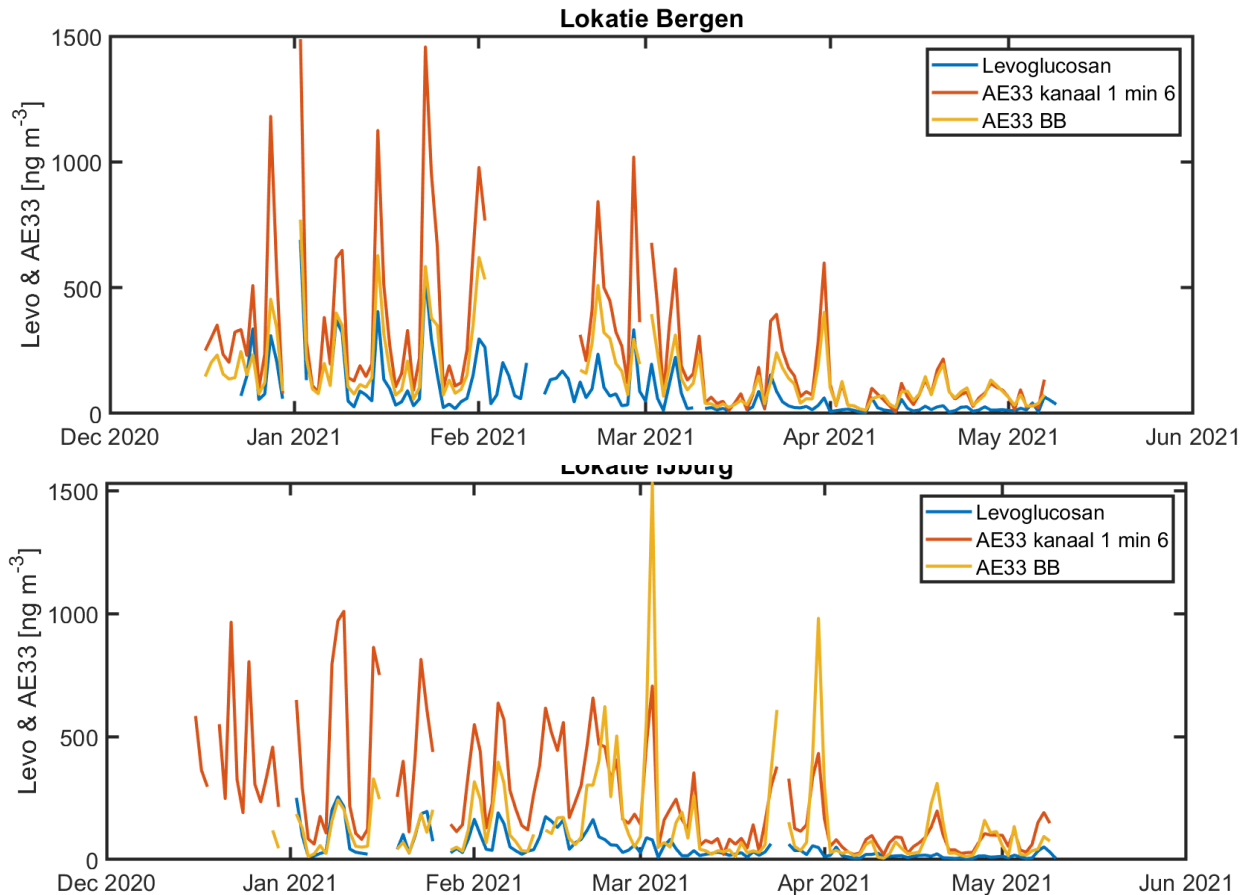
- **Basismetingen voor aanknopingspunt**
 - snelle metingen van roet en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5})
- **Aantonen houtstook op basis van levoglucosan**
 - 24 uurs gemiddelden op filters
 - Near-realtime instrument (**experimenteel**)
- **Fingerprint en verspreiding**
 - snelle metingen van UFP, CO, NO_x en meteorologische gegevens
 - **6 roetsensoren** in omringende wijken (HL) en 1 op centraal meetpunt (**experimenteel**)

(geschoonde data centraal meetpunt is aan het eind van de campagne in te zien voor deelnemers van HL)



2. Gebruik roet als indicatorstof voor houtrook

ROET EN LEVOGLUCOSAN TONEN ZELFDE DAGTREND, MAAR ROETMETING VEEL SNELLER (MINUTEN)



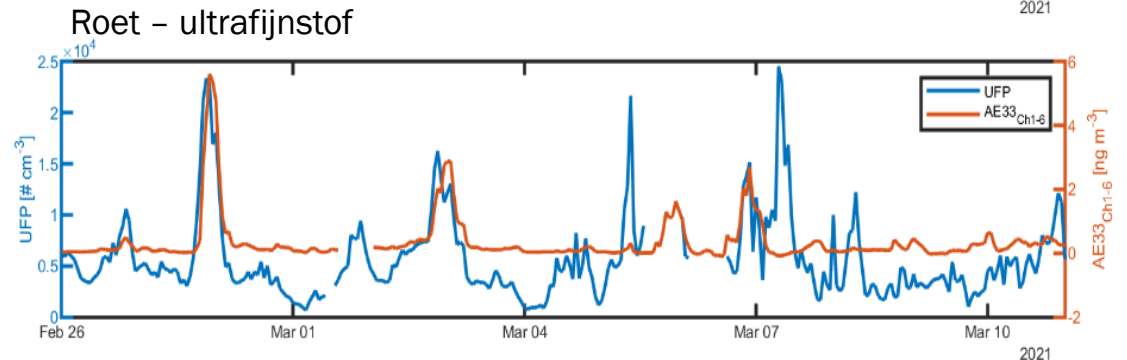
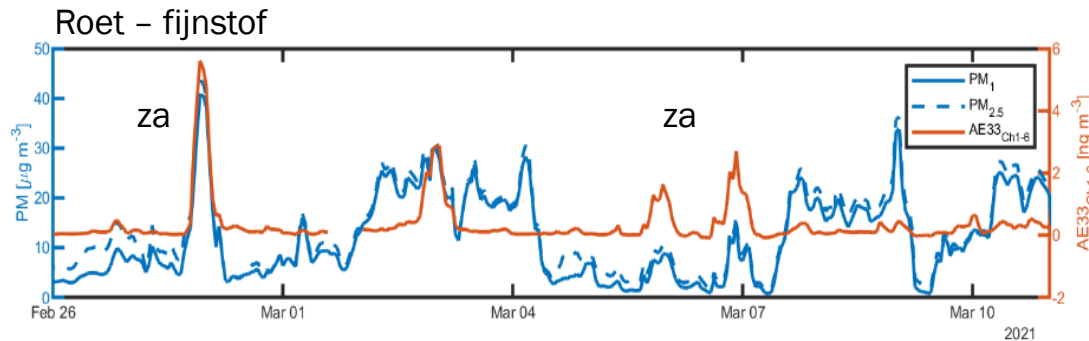
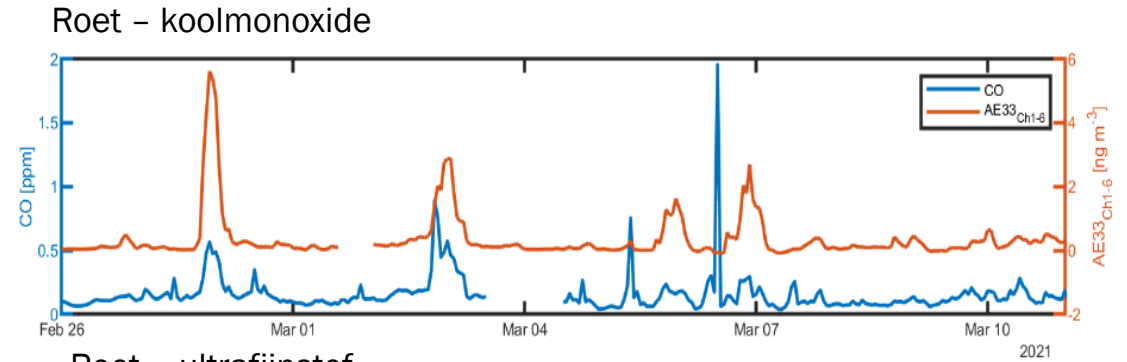
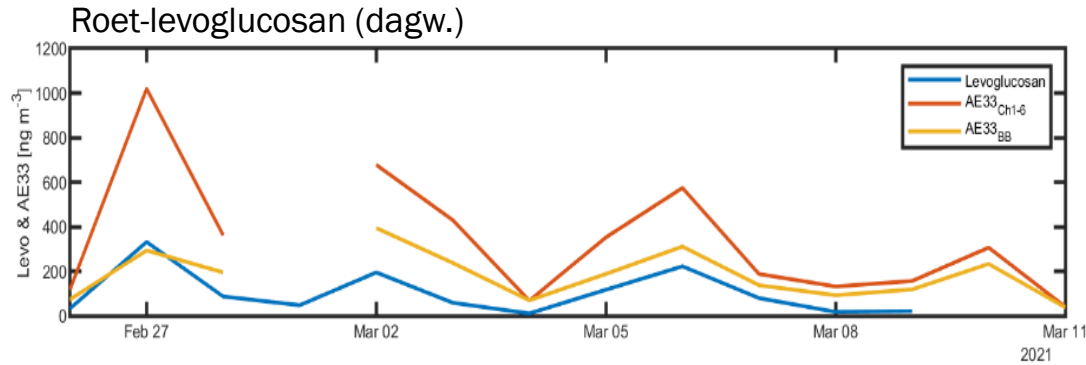
- De **aethalometer (AE33)** meet 'zwarting' van opgevangen fijnstof bij zes verschillende infrarood golflengten.
- Het **verschil tussen golflengte 1 en 6** is een goede maat voor roet van houtstook.
- De **roetsensoren** hebben een iets andere meetprincipe, maar komen goed overeen met AE33

Voetnoten:

- Ook diesel is een (veel kleinere) bron van roet. Onderscheid tussen deze bronnen moet nog goed aangetoond worden.
- Levoglucosan kan ook snel gemeten worden met de ACSM. Dit is echter nog experimenteel, maar zal met de pilot meegenomen worden.

3. Koppel roet op centrale locatie aan PM_{2.5} bijdrage

Isoleer PM_{2.5} houtstookpieken a.d.h.v. roetpieken, check de “fingerprint”



Op de ergste dagen kan houtstook piekwaarden van **10-42 µg/m³ PM_{2.5}** toevoegen.

Als roet verhoogd, andere componenten doorgaans ook.

Andere stoffen geen eenduidige indicator (ook hoog op andere momenten)

4. Bepaal totale houtstookblootstelling en verspreiding

1. Bepaal het **aantal dagen** waarop de WHO advieswaarde voor daggemiddelde PM_{2.5} concentratie wordt overschreden en het aandeel in de overschrijding per dag door **houtstook** (gebaseerd op roet).
2. Bepaal de **equivalente houtstookperiode** door de lengte van alle houtstookpieken bij elkaar op te tellen en bepaal de totale lengte van de overschrijdingstijd hierbinnen.
3. Bepaal bovenstaande waarden **zowel voor het centrale punt als in de wijken (sensoren)**.

Uitkomst	Conclusie	Impact
A. De PM _{2.5} dagconcentratie overschrijdt gedurende 3 dagen de WHO advieswaarde <u>en</u> het grootste deel van de overschrijdingstijd op die dagen is toe te kennen aan houtstook	Er is (op basis van de WHO advieswaarde) sprake van schadelijke verspreiding van fijnstof door houtstook.	Kwantitatieve onderbouwing voor lokale handhaving van houtstook. De gespreide roetsensormetingen geven aan waar dit het hardste nodig is.
B. De PM _{2.5} dagconcentratie overschrijdt gedurende 3 dagen de WHO advieswaarde maar <u>dit is niet</u> voor het grootste deel op die dagen toe te kennen aan houtstook	Er is (op basis van de WHO advieswaarde) sprake van schadelijke verspreiding van fijnstof, maar houtstook is niet de belangrijkste bron.	Houtstook is weliswaar niet de grootste bron, maar nog steeds schadelijke verspreiding van fijnstof. Advies tot diepte-analyse van centraal meetpunt en equivalente houtstookperiode.
C. De PM _{2.5} of PM ₁₀ dagconcentratie overschrijdt minder dan 3 dagen de WHO advieswaarde	Er is (op basis van de WHO advieswaarde) geen sprake van schadelijke verspreiding van fijnstof, dus ook niet van houtstook.	Geen grond voor handhaving. Wel goed om de belangrijkste bronnen in kaart te brengen en een beoordeling te doen op basis van de equivalente houtstookperiode.

› 5. Opzetten handhaving (gemeenten)

Uitvoering door gemeenten, in geval van schadelijke verspreiding van houtrook

Gebruik maken van ‘zachte maatregelen’ in belaste wijken (aanpak nog niet juridisch geaccepteerd)

- Gebruik maken van bouwtechnische eisen voor rookgasafvoer (huisbezoeken toezichthouders)
- Communicatie en gedragsverandering (van stooktips tot beïnvloeding en terugkoppeling)
- Voortgang probleemwijken monitoren (aantal kachels, aantal stookuren, klachtenpatroon, geurniveau)

Extra's op termijn:

- Mogelijk basis voor juridisch onderbouwde houtrooknorm.
- Mogelijk ook koppelen aan NOx norm.
- verschillen in stookgedrag en vorming van secundair fijnstof beter begrijpen (wel veel data voor nodig).
- Koppeling epidemiologische studies.

Opzet samengevat

Aanknopingspunt:

Aantonen schadelijke verspreiding van houtrook op basis van WHO advieswaarden dagblootstelling (> 3 dagen)

Resultaat:

Kwantitatieve onderbouwing schadelijkheid houtrook op probleemlocaties (bouwbesluit)

Stappenplan voor pilot:

1. Opbouw centraal meetpunt en roetsensoren
2. Gebruik roet als indicatorstof voor houtrook
3. Koppel roet op kritieke locatie aan PM 2.5 bijdrage
4. Bepaal totale houtstookblootstelling en verspreiding
5. Opzetten handhaving

Praktische informatie & discussie



Installatie roetsensoren bij Hollandse Luchten

Meetprincipe: collectie van UV-specifiek geladen roetdeeltjes

Installatievoorwaarden

- Hangend
- 230 V aansluiting (gewone stekker)
- Windtoegankelijk (niet tussen tuinafschottingen of in een smalle steeg)
- Box maakt zelf contact met internet (eigen SIM mobiele data)

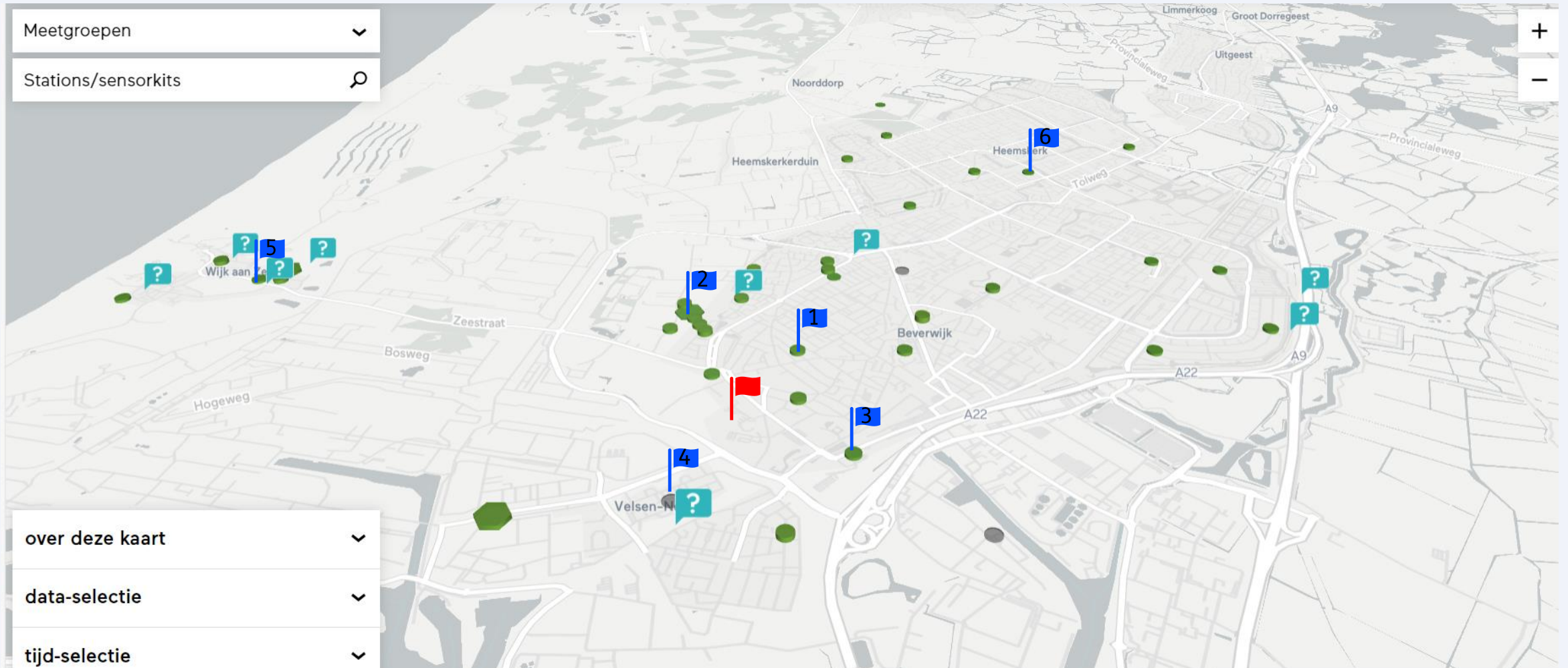
Proces

De roetsensoren worden nog gemaakt, zodra klaar dan contact. TNO komt helpen met installatie. 3 sensoren komen in 2023, 3 sensoren in 2024.

Eerst praktische test bij TNO collega die ook lid is van HL.
Data van geïnstalleerde roetsensoren vanaf jan/feb 2024 toegevoegd aan Hollandse Luchten kaart (door Waag)



Hollandse Luchtenkaart (spreidingsvoorbeeld)

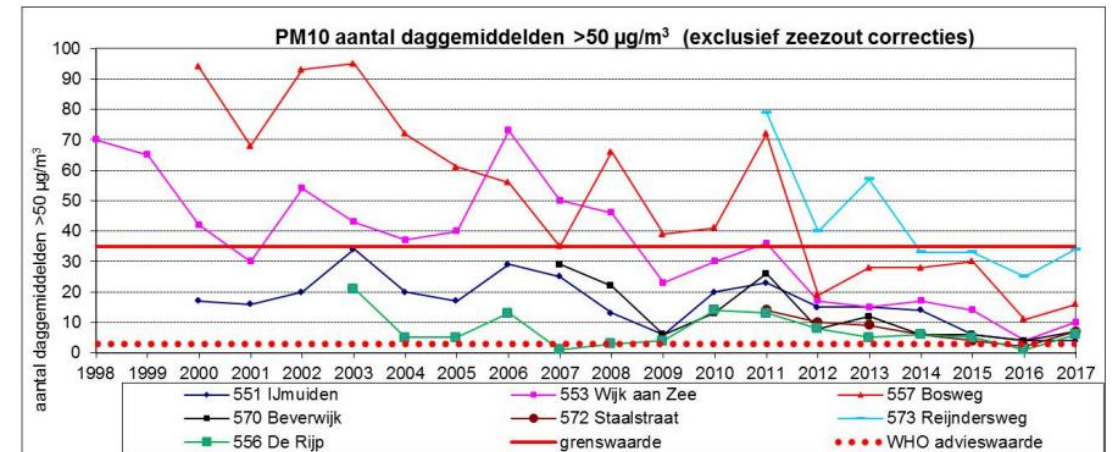
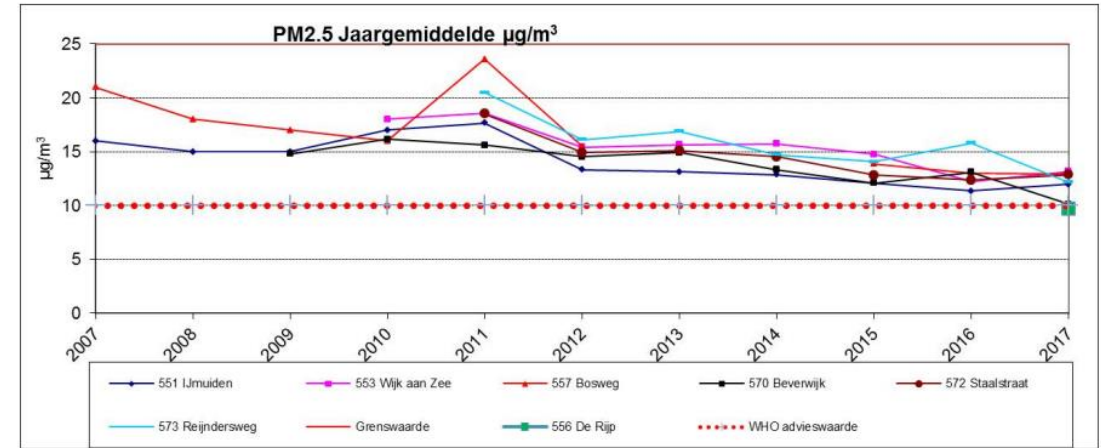


› Samenwerking met OD IJmond

- Waarom willen we meten?
- Wat willen we weten?
- Wat doen we met de data?

Situatie IJmond

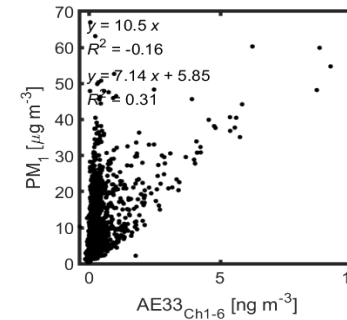
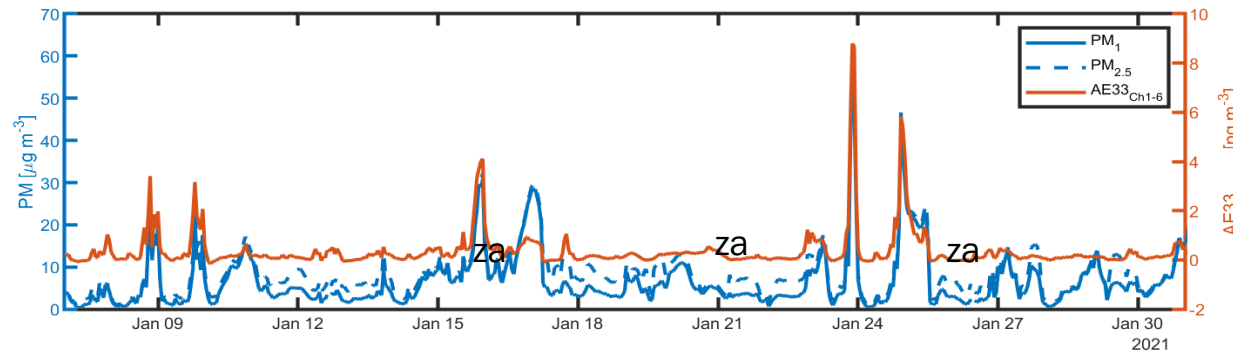
RIVM meetpunten IJmond



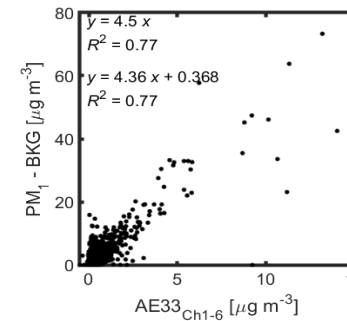
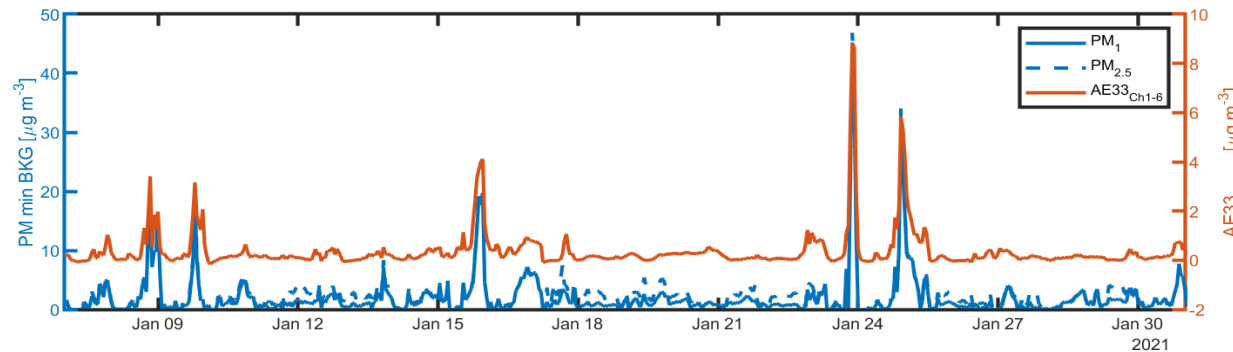
[Microsoft Word - Luchtkwaliteit en gezondheid - vragen en antwoorden defdef \(rivm.nl\)](https://www.rivm.nl)

na achtergrondcorrectie betere correlatie PM2.5

DUS LOKAAL FIJNSTOF CORRELEERT WEL MET HOUTROOKKROET



Voor achtergrondaf trek

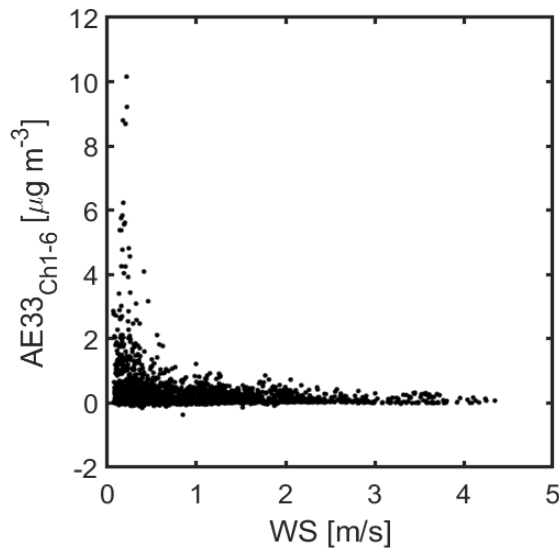


Na achtergrondaf trek

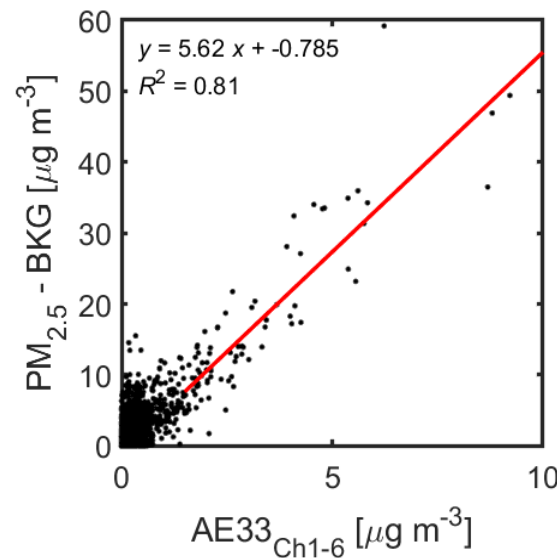
Na aftrek van metingen uit de Rijk (LML station) verbetert de correlatie tussen PM 2.5 en roet sterk in Bergen (R^2 van 0.31 naar 0.77)

fijnstof (PM2.5) na achtergrondaftrek correleert met hoge lokale (lage wind) roetwaarden.. Lokale bron is houtstook.

Hoge roetwaarden alleen bij lage windsnelheden = lokaal



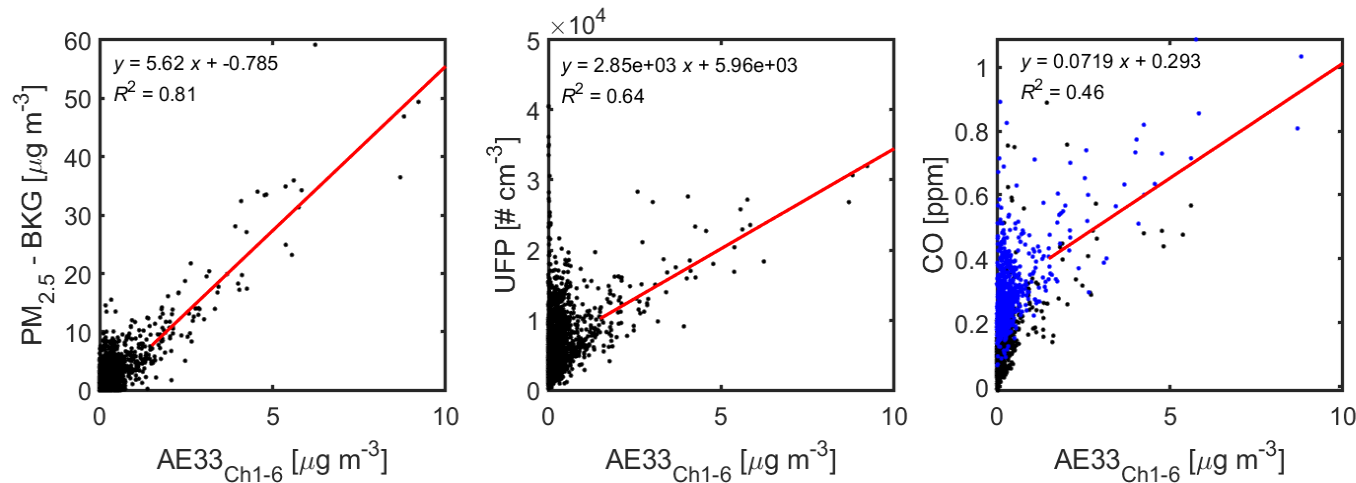
Lokale roetwaarden correleren goed met PM2.5 zonder achtergrond



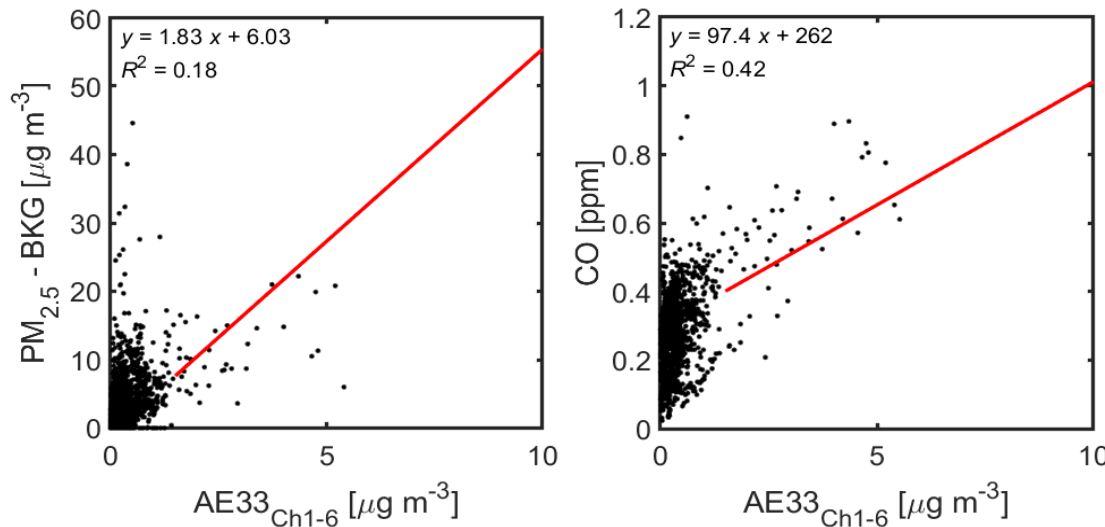
Houtrook voornaamste lokale bron van PM2,5

En CO en UFP correleren met hoge roetwaarden

MAAR GEEN ACHTERGRONDCORRECTIE MOGELIJK



Ook betere correlatie voor UFP en CO met hoge roetwaarden in Bergen



Voor IJburg waren er niet voldoende hoge waarden voor deze vergelijking.

In Zutphen en De Meern zijn deze metingen niet gedaan.