

hollandse vluchten

Inhoud

- Welkom
- Data preparatie
- Begeleide data-analyse
- Vervolgstappen
- Vragen en afsluiting

Hollandse Luchten is een project over **burgerwetenschap** en het meten van de leefomgeving met sensortechnologie.

Het doel van Hollandse Luchten is...

...om met behulp van burgerwetenschap een context te creëren waarin bewoners, overheden, experts en bedrijfsleven **samen kennis opbouwen, dialoog voeren** en **handelingsperspectieven verbeteren** voor een gezonde fysieke leefomgeving.

Tegelijkertijd is het een
onderzoeksproject, hoe
kunnen we dit doel
mogelijk maken?

Data preparatie

Hollandse luchten

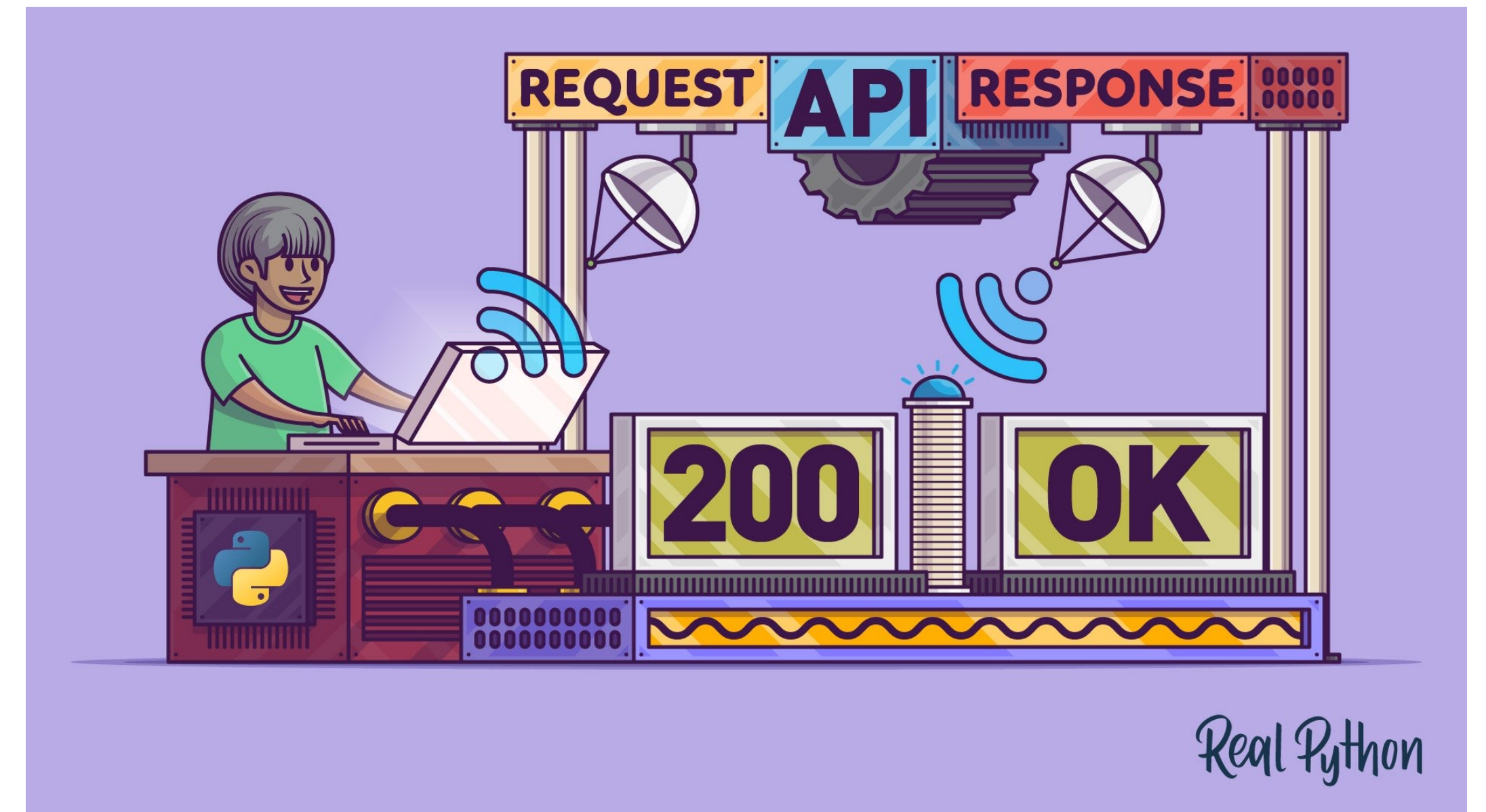
Citizen science

Luchtkwaliteit

Workshop Bussum 14 maart 2023

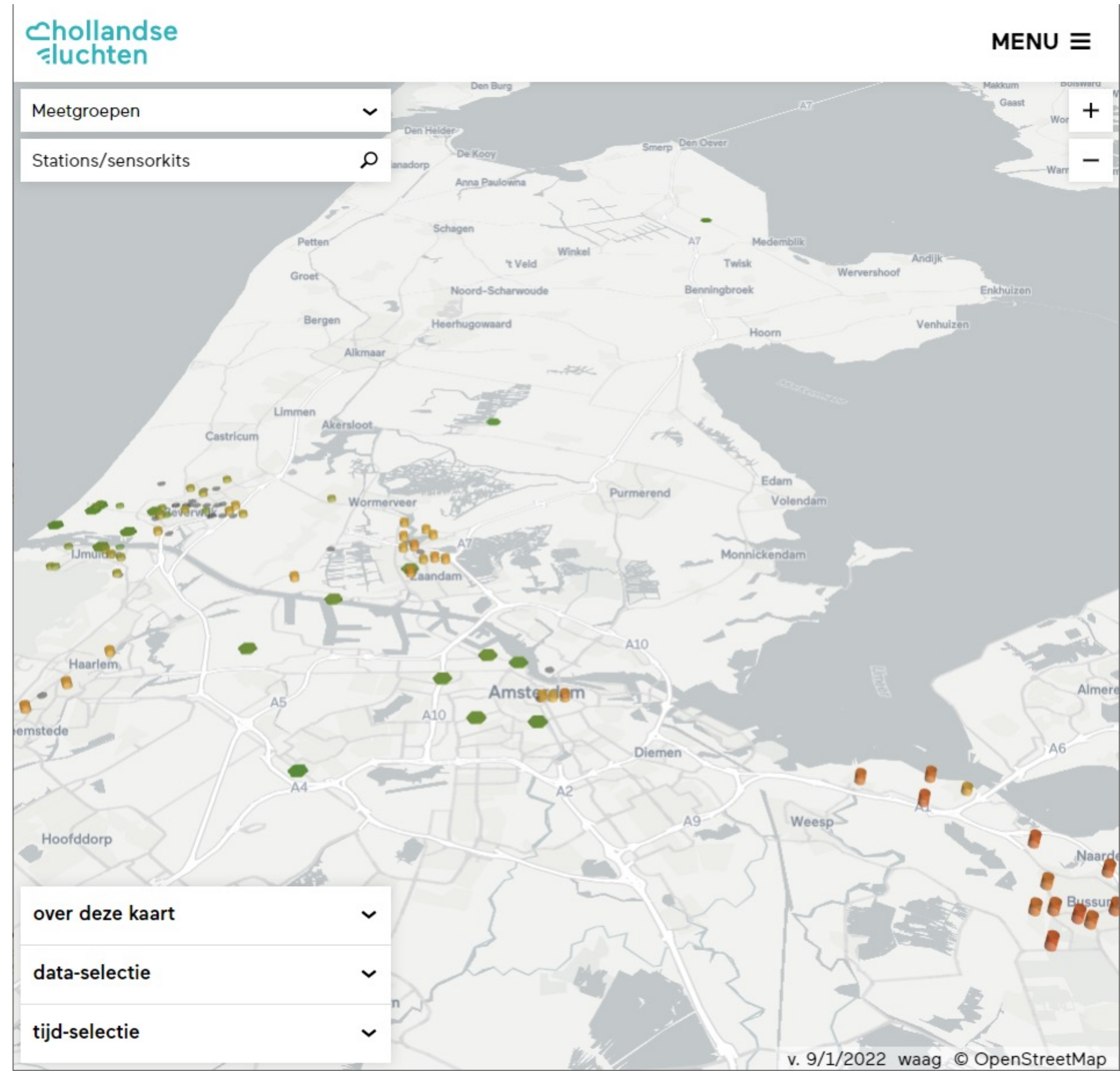
Inhoud

- Data collectie
- Datafusie
- Datakwaliteit/engineering
- Data (citizen) science/duiding



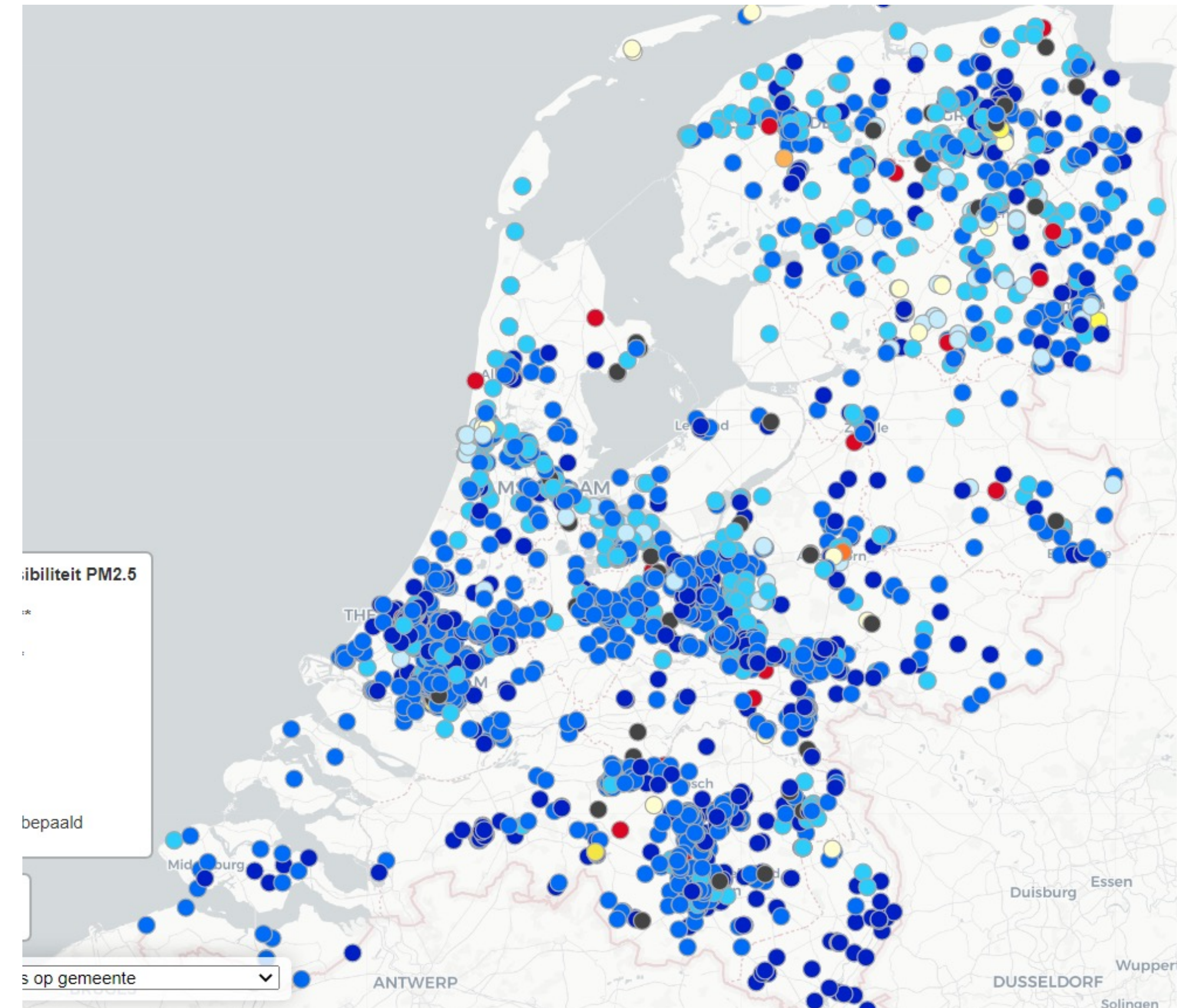
Datacollectie:

- **Gooi en Vechtstreek**
 - **BEL-gemeenten**
 - **Gooise Meren**
 - Hilversum
- Haarlem
- IJmondregio
- Zaanstad



Datacollectie: Samen Meten API

- <https://samenmeten.nl/dataportaal/api-application-programming-interface>
- **Application Programming Interface**
- Een API biedt programmeurs de mogelijkheid om via zelf geschreven software data te benaderen.



```
{
"@iot.nextLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Things?$top=200&$skip=200",
"value": [
  {
"@iot.id": 7455,
"@iot.selfLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Things(7455)",
"name": "HLL_hl_device_402",
"description": "HLL_hl_device_402",
"properties": {
  "codegemeente": "402",
  "knmicode": "knmi_06260",
  "nh3closecode": "NL10633",
  "nh3regiocode": "NL10633",
  "nh3stadcode": null,
  "no2closecode": "NL10636",
  "no2regiocode": "NL10633",
  "no2stadcode": "NL10636",
  "owner": "Hollandse Luchten",
  "pm10closecode": "NL10636",
  "pm10regiocode": "NL10633",
  "pm10stadcode": "NL10636",
  "pm25closecode": "NL10636",
  "pm25regiocode": "NL10644",
  "pm25stadcode": "NL10636",
  "project": "Hollandse Luchten"
},
"Locations@iot.navigationLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Things(7455)/Locations",
"Datastreams@iot.navigationLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Things(7455)/Datastreams",
"HistoricalLocations@iot.navigationLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Things(7455)/HistoricalLocations"
},
{

```

```
{
  "value": [
    {
      "@iot.id": 319852813,
      "@iot.selfLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Observations(319852813)",
      "phenomenonTime": "2023-01-26T07:00:00.000Z",
      "result": null,
      "Datastream@iot.navigationLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Observations(319852813)/Datastream",
      "FeatureOfInterest@iot.navigationLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Observations(319852813)/FeatureOfInterest",
      "resultTime": null
    },
    {
      "@iot.id": 319838372,
      "@iot.selfLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Observations(319838372)",
      "phenomenonTime": "2023-01-26T06:00:00.000Z",
      "result": null,
      "Datastream@iot.navigationLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Observations(319838372)/Datastream",
      "FeatureOfInterest@iot.navigationLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Observations(319838372)/FeatureOfInterest",
      "resultTime": null
    },
    {
      "@iot.id": 319823929,
      "@iot.selfLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Observations(319823929)",
      "phenomenonTime": "2023-01-26T05:00:00.000Z",
      "result": 57.4,
      "Datastream@iot.navigationLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Observations(319823929)/Datastream",
      "FeatureOfInterest@iot.navigationLink": "https://api-samenmeten.rivm.nl/v1.0/Observations(319823929)/FeatureOfInterest",
      "resultTime": null
    }
  ]
}
```

Van API naar tabel

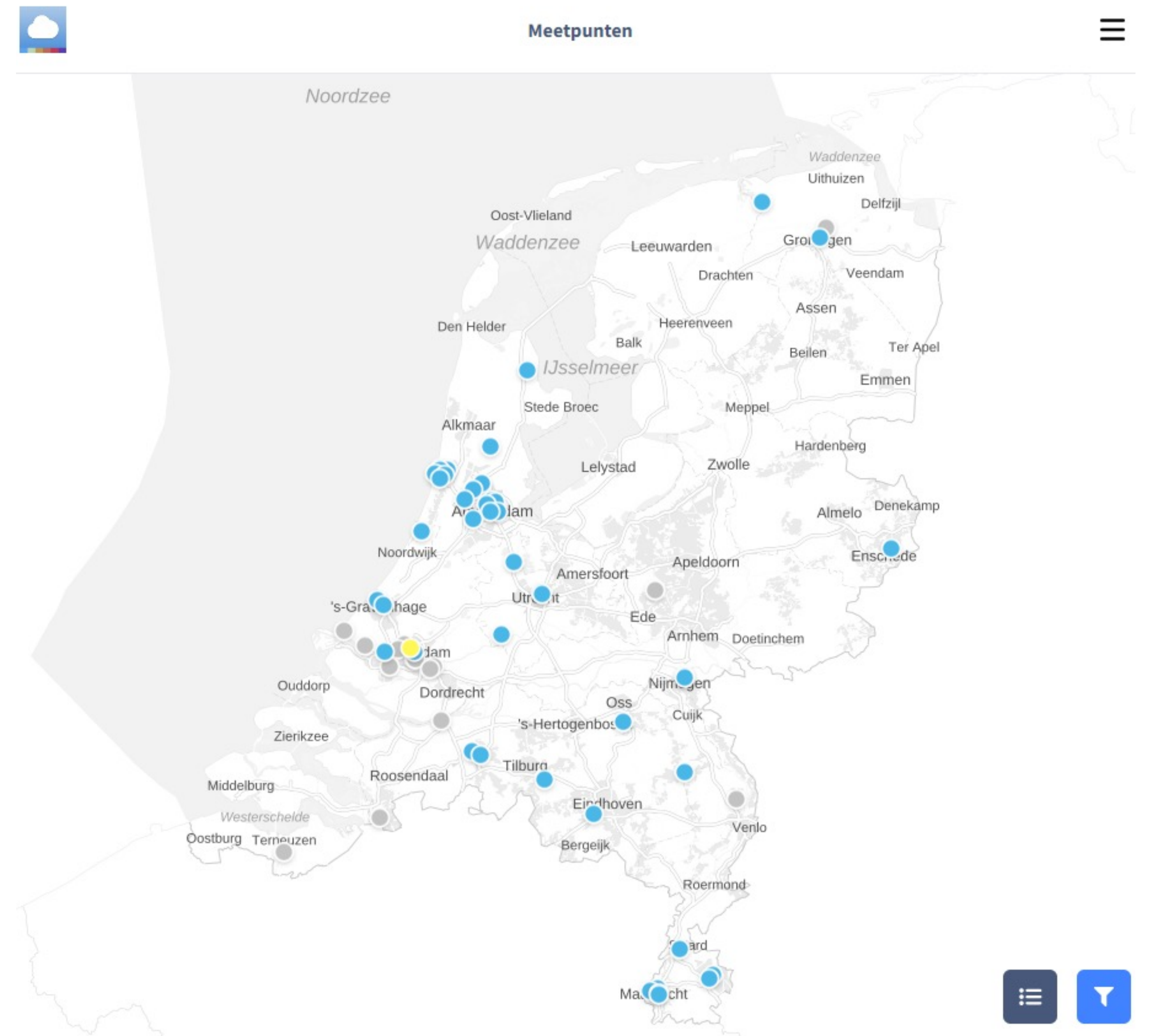


- Python programma

	time	measurement	name	variable	lat	long	knmicode	pm25closecode	codegemeente	id
0	2023-01-26T05:00:00.000Z	57.40	HLL_hl_device_511	pm25_kal	52.274	5.146	knmi_06260	NL10636	1942	511
1	2023-01-26T02:00:00.000Z	79.41	HLL_hl_device_511	pm25_kal	52.274	5.146	knmi_06260	NL10636	1942	511
2	2023-01-26T01:00:00.000Z	82.95	HLL_hl_device_511	pm25_kal	52.274	5.146	knmi_06260	NL10636	1942	511
3	2023-01-26T00:00:00.000Z	84.22	HLL_hl_device_511	pm25_kal	52.274	5.146	knmi_06260	NL10636	1942	511
4	2023-01-25T23:00:00.000Z	80.90	HLL_hl_device_511	pm25_kal	52.274	5.146	knmi_06260	NL10636	1942	511
...
44994	2022-10-19T13:00:00.000Z	3.82	HLL_hl_device_242	pm25_kal	52.370	4.901	knmi_06240	NL49017	363	242
44995	2022-10-19T12:00:00.000Z	3.67	HLL_hl_device_242	pm25_kal	52.370	4.901	knmi_06240	NL49017	363	242
44996	2022-10-19T09:00:00.000Z	3.54	HLL_hl_device_242	pm25_kal	52.370	4.901	knmi_06240	NL49017	363	242
44997	2022-10-19T08:00:00.000Z	3.14	HLL_hl_device_242	pm25_kal	52.370	4.901	knmi_06240	NL49017	363	242
44998	2022-10-19T07:00:00.000Z	5.05	HLL_hl_device_242	pm25_kal	52.370	4.901	knmi_06240	NL49017	363	242

Datafusie: Luchtmeetnet

- Officiële meetstations
- <https://api.luchtmeetnet.nl/open/api/stations/>
- <https://api.luchtmeetnet.nl/open/api/measurements/>



Datafusie: KNMI weerstation

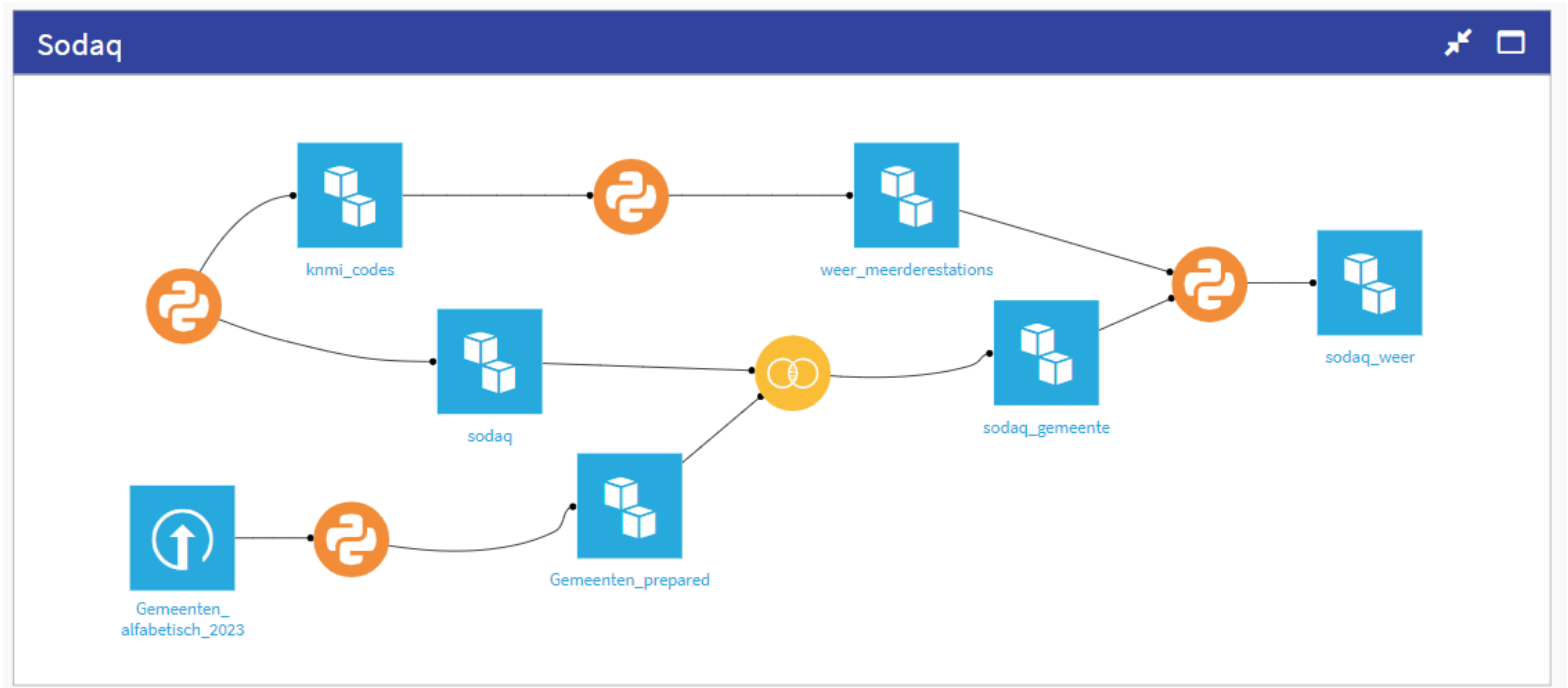
- ~~225: IJmuiden~~ → ~~Wijk aan Zee~~
- 240: Schiphol
- 249: Berkhout
- 257: Wijk aan Zee
- 260: De Bilt
- 275: Deelen



KNMI uurwaarnemingen

- **DD:** Windrichting (in graden) gemiddeld over de laatste 10 minuten van het afgelopen uur (360=noord, 90=oost, 180=zuid, 270=west, 0=windstil 990=veranderlijk. [Meer info](#))
- **FH:** Uurgemiddelde windsnelheid (in 0.1 m/s). [Meer info](#)
- **FF:** Windsnelheid (in 0.1 m/s) gemiddeld over de laatste 10 minuten van het afgelopen uur
- **FX:** Hoogste windstoot (in 0.1 m/s) over het afgelopen uurvak
- **T:** Temperatuur (in 0.1 graden Celsius) op 1.50 m hoogte tijdens de waarneming
- **T10N:** Minimumtemperatuur (in 0.1 graden Celsius) op 10 cm hoogte in de afgelopen 6 uur
- **TD:** Dauwpuntstemperatuur (in 0.1 graden Celsius) op 1.50 m hoogte tijdens de waarneming
- **SQ:** Duur van de zonschijn (in 0.1 uren) per uurvak, berekend uit globale straling (-1 for <0.05 uur)
- **Q:** Globale straling (in J/cm²) per uurvak
- **DR:** Duur van de neerslag (in 0.1 uur) per uurvak
- **RH:** Uursom van de neerslag (in 0.1 mm) (-1 voor <0.05 mm)
- **P:** Luchtdruk (in 0.1 hPa) herleid naar zeeniveau, tijdens de waarneming
- **VV:** Horizontaal zicht tijdens de waarneming (0=minder dan 100m, 1=100-200m, 2=200-300m,..., 49=4900-5000m, 50=5-6km, 56=6-7km, 57=7-8km, ..., 79=29-30km, 80=30-35km, 81=35-40km,..., 89=meer dan 70km)
- **N:** Bewolking (bedekkingsgraad van de bovenlucht in achtsten), tijdens de waarneming (9=bovenlucht onzichtbaar)
- **U:** Relatieve vochtigheid (in procenten) op 1.50 m hoogte tijdens de waarneming
- **WW:** Weercode (00-99), visueel(WW) of automatisch(WaWa) waargenomen, voor het actuele weer of het weer in het afgelopen uur. [Meer info](#)
- **IX:** Weercode indicator voor de wijze van waarnemen op een bemand of automatisch station (1=bemand gebruikmakend van code uit visuele waarnemingen, 2,3=bemand en weggelaten (geen belangrijk weersverschijnsel, geen gegevens), 4=automatisch en opgenomen (gebruikmakend van code uit visuele waarnemingen), 5,6=automatisch en weggelaten (geen belangrijk weersverschijnsel, geen gegevens), 7=automatisch gebruikmakend van code uit automatische waarnemingen)
- **M:** Mist 0=niet voorgekomen, 1=wel voorgekomen in het voorgaande uur en/of tijdens de waarneming
- **R:** Regen 0=niet voorgekomen, 1=wel voorgekomen in het voorgaande uur en/of tijdens de waarneming
- **S:** Sneeuw 0=niet voorgekomen, 1=wel voorgekomen in het voorgaande uur en/of tijdens de waarneming
- **O:** Onweer 0=niet voorgekomen, 1=wel voorgekomen in het voorgaande uur en/of tijdens de waarneming
- **Y:** IJsvorming 0=niet voorgekomen, 1=wel voorgekomen in het voorgaande uur en/of tijdens de waarneming

Datafusie





Technische infrastructuur: huidig en ambities



hardware / bron

netwerk-
infrastructuur

data-
infrastructuur

visualisatie



HoLu-Sensorkits



LoRa Gateways TTN



TTN server
MQTT broker



ruw

gecorrigeerd



Sodaq AIR



LTE/ NarrowBand IoT



SODAQ



SamenMeten
Platform RIVM



Historische
HOLU data



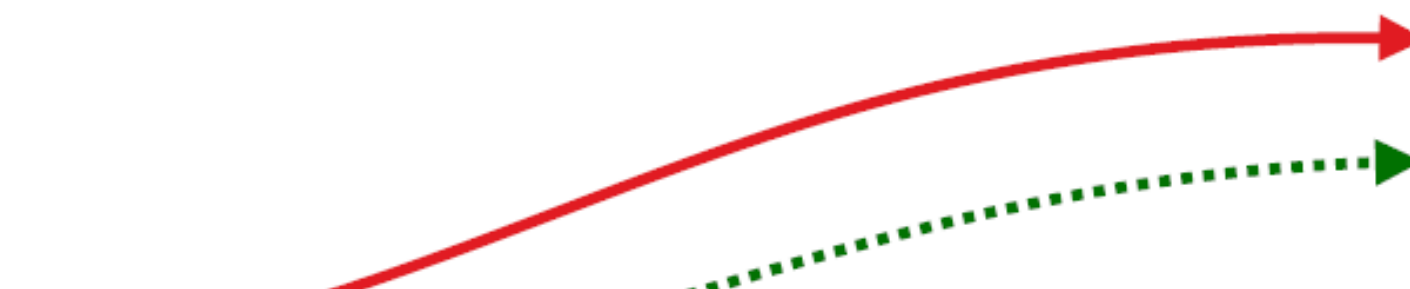
Website
Hollandse Luchten



Officiële
Meetstations



Luchtmeetnet
api.luchtmeetnet.nl



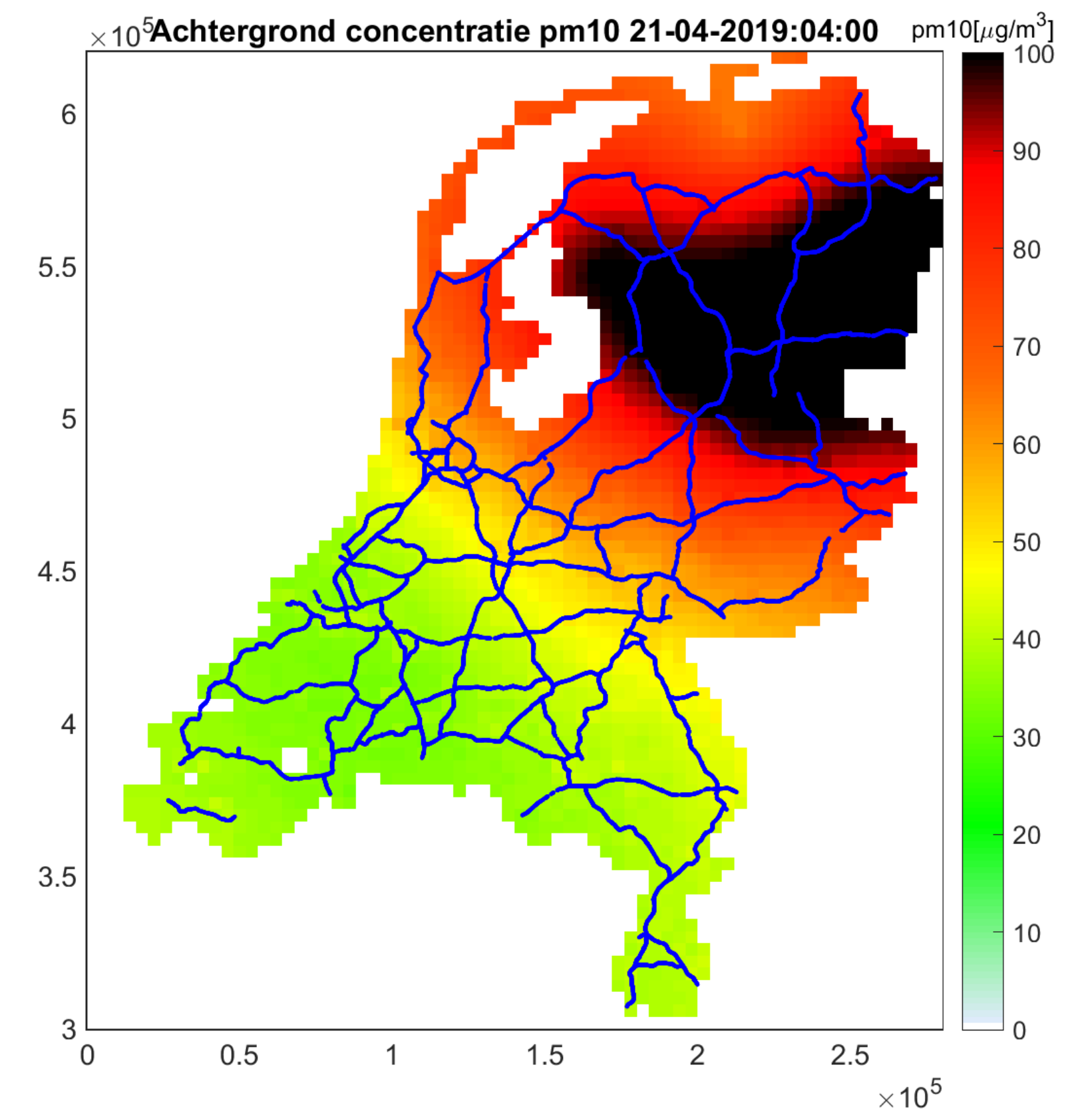
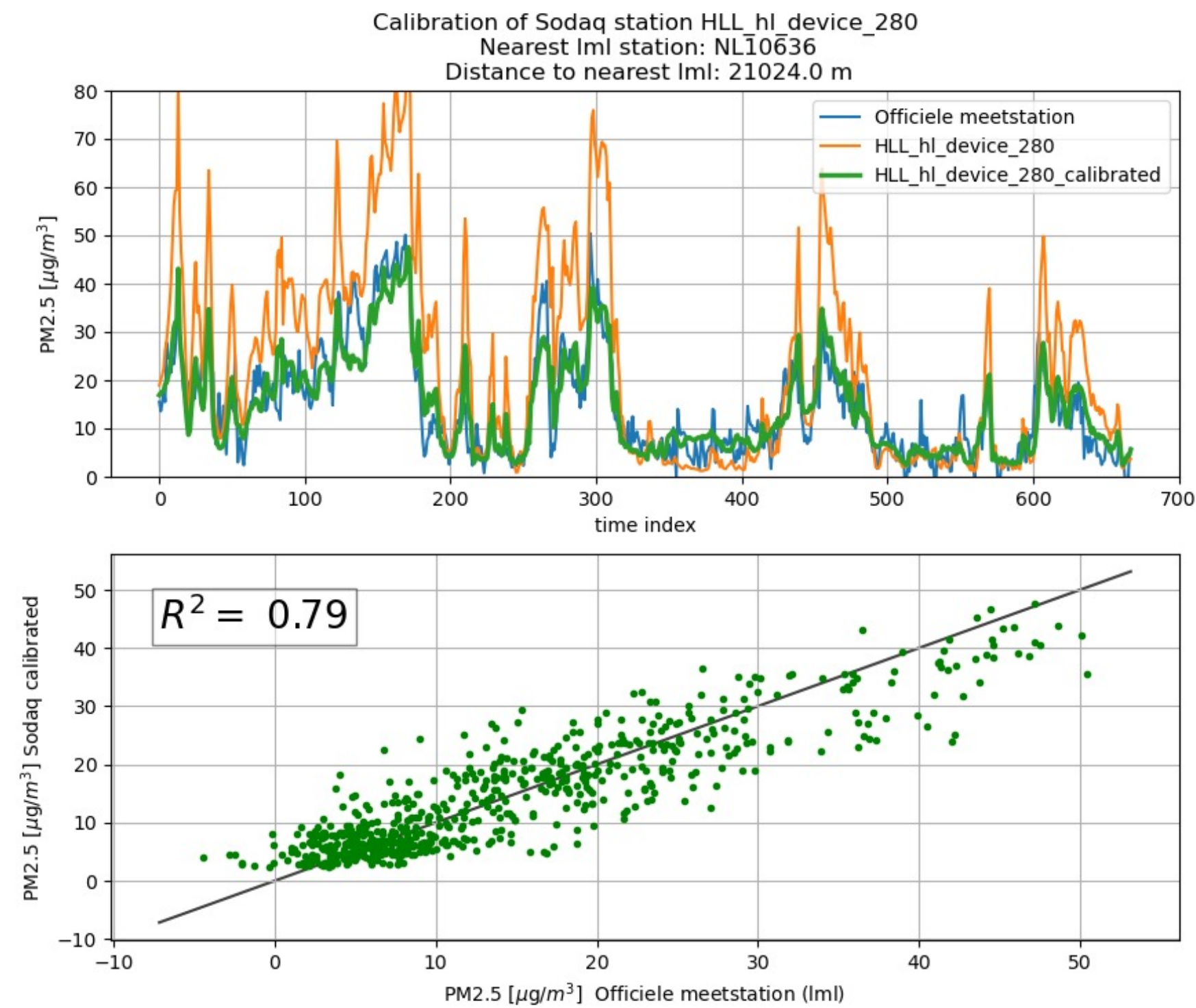
nieuw

nieuw

Data engineering: Cleaning

time	easureme	name	lat	long	id	gemeent	datum	tijd	weekdag	uur	jaar	maand	seknumm	dag	pm25closecode	knmicode	temperatuur	luchtvochtigheid	windrichting	luchtmeetnet	luchtmeetnetstation	verschil_luchtmeetnet
2022-10-19 07:00:00+00:00	4.96	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	07:00:00	2	7	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	11.4	81	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 08:00:00+00:00	3.73	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	08:00:00	2	8	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	11.8	79	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 09:00:00+00:00	4.78	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	09:00:00	2	9	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	14	66	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 10:00:00+00:00	5.9	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	10:00:00	2	10	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	14.6	63	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 11:00:00+00:00	7.25	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	11:00:00	2	11	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	14.6	60	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 12:00:00+00:00	8.31	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	12:00:00	2	12	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	15.3	58	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 13:00:00+00:00	6.27	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	13:00:00	2	13	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	20.3	44	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 14:00:00+00:00	13.11	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	14:00:00	2	14	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	24.8	33	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 15:00:00+00:00	11.66	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	15:00:00	2	15	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	22.7	37	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 16:00:00+00:00	12.49	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	16:00:00	2	16	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	17.1	52	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 17:00:00+00:00	17.63	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	17:00:00	2	17	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	14.9	62	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 18:00:00+00:00	13.71	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	18:00:00	2	18	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	14	66	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 19:00:00+00:00	23.77	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	19:00:00	2	19	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	13.2	68	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 20:00:00+00:00	17.67	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	20:00:00	2	20	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	12.5	70	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 21:00:00+00:00	12.72	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	21:00:00	2	21	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	11.9	72	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 22:00:00+00:00	15.9	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	22:00:00	2	22	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	11.5	74	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-19 23:00:00+00:00	13.78	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-19	23:00:00	2	23	2022	10	42	19	BE_43N132	knmi_10400	11.3	75	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 00:00:00+00:00	8.45	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	00:00:00	3	0	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	11.3	77	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 01:00:00+00:00	9.76	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	01:00:00	3	1	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	11.2	77	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 03:00:00+00:00	12.91	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	03:00:00	3	3	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	10.6	78	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 04:00:00+00:00	14.91	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	04:00:00	3	4	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	10.5	79	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 05:00:00+00:00	15.38	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	05:00:00	3	5	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	10.5	80	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 06:00:00+00:00	17.47	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	06:00:00	3	6	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	10.3	80	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 07:00:00+00:00	18.63	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	07:00:00	3	7	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	10.6	80	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 08:00:00+00:00	18.28	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	08:00:00	3	8	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	11.2	79	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 09:00:00+00:00	23.03	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	09:00:00	3	9	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	12.2	77	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 10:00:00+00:00	24.96	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	10:00:00	3	10	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	13.1	76	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 11:00:00+00:00	26.78	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	11:00:00	3	11	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	13.9	76	nan	nan	BE_43N132	nan
2022-10-20 12:00:00+00:00	36.33	HLL_hl_device_363	46.031	11.958	363	-1	2022-10-20	12:00:00	3	12	2022	10	42	20	BE_43N132	knmi_10400	14.5	79	nan	nan	BE_43N132	nan

Data science: duiding (Paasvuren 21-04-2019)



Begeleide data-analyse

Vervolgstappen

Drie vragen

- Waar willen we meer over weten?
- Wie willen we spreken?
- Wat willen we doen?

Vragen?

**Word lid van Hollandse Luchten:
hollandse-luchten.org/aanmelden**

hollandse vluchten