

Notitie meten aan luchtkwaliteit in Waddinxveen

Aan	Gemeente Waddinxveen
Van	R. Sondorp en M. Groen
Betreft	Fijnstofmetingen Waddinxveen
Kenmerk	2016154298
Datum	december 2020

Samenvatting en conclusie

Sinds juli 2019 meten 12 deelnemers, verspreid door Waddinxveen, met behulp van sensoren fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}). Inmiddels is een jaar rond gemeten en zijn de resultaten beschikbaar. Tijdens een digitale bijeenkomst presenteerden wij deze resultaten aan de deelnemers. Uit de analyse blijkt onder andere het volgende:

- De concentraties voor PM₁₀ liggen op de meeste punten ver onder het wettelijke jaargemiddelde van 40 µg/m³.
- Op één plek wordt de wettelijke grenswaarde benaderd, dit is een punt om nader te onderzoeken. Het voorstel is om hier een tweede meter te hangen om te kijken of de concentraties op deze plek inderdaad hoog liggen.
- De dagen waarop de concentraties hoog lagen in Waddinxveen was dit ook in de rest van Nederland zo. Dit versterkt het beeld dat veel verontreinigende stoffen uit het buitenland afkomstig zijn. Ook zijn hogere concentraties waarneembaar bij oosten wind. In alle metingen is vooral de piek rond de jaarwisseling goed zichtbaar.
- Ook is een vergelijking gemaakt met de onderzoeksresultaten van het luchtkwaliteitsonderzoek dat op basis van rekenmodellen door onderzoeksbureau Tauw is uitgevoerd. De gemeten concentraties liggen in delen van Waddinxveen hoger dan in het onderzoek berekend. Ten opzichte van de berekende concentraties in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) liggen de gemeten concentraties ook iets hoger. Wij zullen de punten blijven monitoren.

Vervolg

Tijdens de bijeenkomst bleek dat de deelnemers door willen met meten. De meters blijven daarom hangen. Wij zoeken uit of we nog meer meters kunnen plaatsen. Verder heeft de gemeente het Schone Lucht Akkoord getekend waarin Citizen Science, het meten met sensoren ook een maatregel is. De resultaten van de metingen zijn real-time te volgen op <https://samenmeten.rivm.nl/dataportaal/>.

De komende tijd zal de luchtkwaliteit gemonitord blijven. De plekken met hoge concentraties zullen in de gaten gehouden worden. Mogelijk worden hier nieuwe meters of meer meters opgehangen.

Stikstofdioxidemetingen

In de in juli 2019 uitgedeelde meetkit ontbrak een sensor voor stikstofdioxide (NO₂). Omdat veel deelnemers juist ook deze stof wilden meten is in april 2020 gestart met metingen door middel van Palmes buisjes. Deze metingen lopen door tot ca. mei. Iedere vier weken wisselen de deelnemers de buisjes. BuroBlauw analyseert de buisjes en stuurt de resultaten naar ons op. Wij zetten deze resultaten op kaart en sturen dit aan de deelnemers. Wanneer in mei een jaar lang gemeten is zullen ook deze resultaten in een bijeenkomst worden besproken en zal een notitie worden opgesteld.

Dashboard

De afgelopen tijd werkten wij samen met de ontwikkelaar van GIS-software (ESRI) om de data te presenteren in een dashboard. In het dashboard worden op dit moment alle meetpunten binnen ons werkgebied gepresenteerd. Wij zijn bezig met de verdere ontwikkeling en zien in het dashboard een mooie tool voor analyse van de meetgegevens en monitoring.

Wat houdt het project in?

In juli 2019 startte in Waddinxveen een groep inwoners met het meten van de luchtkwaliteit. Dit in het kader van een pilot "meten met sensoren", waarbij de provincie Zuid-Holland meetkits beschikbaar stelde. Een aangenomen motie (d.d. 20 april 2016) voor het meten van fijnstof was mede aanleiding tot het starten van deze metingen. De gemeente, inwonerswerkgroep Waddgroen en de ODMH zijn gestart met dit project na een oproep aan inwoners om mee toe doen. Na deze oproep zijn 12 plekken gekozen, verspreid over Waddinxveen. Dit om een zo goed mogelijk beeld van de luchtkwaliteit in de gehele gemeente te krijgen.

Redenen van de inwoners om mee toe doen zijn onder andere de (vrees voor) overlast van de toekomstige Vredenburglaan, overlast door (stilstaand) vrachtverkeer op de Brugweg en de bouw van biomassacentrales binnen de gemeente Waddinxveen.

Het RIVM maakt in zijn landelijke meetnet gebruik van grote en dure luchtmeters. Het idee van dit project is om met goedkope sensoren te gaan meten. De resultaten zijn minder nauwkeurig maar met veel meetkits en veel data ontstaat vanzelf een goed gemiddelde. De meetkits bevatten (oorspronkelijk) sensoren voor het meten van stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$).

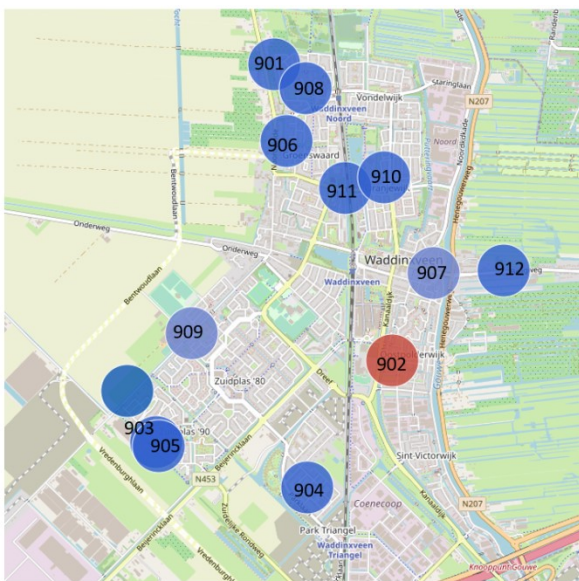
Doel

Doel van dit project is om een zo goed mogelijk beeld van de luchtkwaliteit te krijgen door metingen.

Studies zijn eigenlijk altijd gebaseerd op berekeningen. Metingen die het RIVM uitvoert, in het kader van het landelijke meetnet, worden wel gebruikt om de rekenprogramma's te kalibreren. Interessant is om te bekijken of de berekende concentraties en de gemeten concentraties veel van elkaar afwijken. Wanneer hoge concentraties blijken zal nader onderzoek gedaan worden en bekeken worden of achterhaald kan worden waar deze concentraties van afkomstig zijn.

Verloop project:

- In juli 2019 (en twee iets later) zijn de 12 meetkits uitgedeeld. Door mankementen aan de stikstofdioxide sensoren is besloten om alleen de fijnstof sensoren toe te passen in de meetkits.



Figuur 1.1 De 12 meetplekken



De meetkit

- Oktober 2019: bijeenkomst met het RIVM over de tussentijdse resultaten.
- April 2020: start met metingen stikstofdioxide (NO₂) door middel van Palmes buisjes.
- Oktober 2020: digitale bijeenkomst over de resultaten van een jaar lang fijnstof meten.

De resultaten zijn real time te volgen op de website van het RIVM:

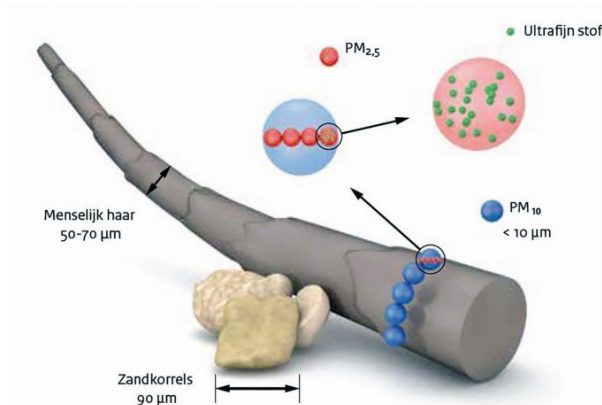
<https://samenmeten.rivm.nl/dataportaal/>.

In meer gemeenten wordt gemeten met sensoren. De verschillende meetclubs uit de provincie hebben regelmatig contact met elkaar.

In deze notitie wordt ingegaan op de resultaten van de fijnstof metingen. Wanneer ook de stikstofdioxide metingen zijn afgerond zullen ook die resultaten geanalyseerd worden.

Luchtkwaliteit, fijn stof

Fijnstof is een verzamelnaam voor de kleine deeltjes in de lucht. Het is niet goed voor de gezondheid. Een deel van het fijnstof komt van natuurlijke bronnen zoals opwaaiend stof en zeezout. Maar het meeste fijnstof (vaak zo'n 75- 80%) komt in de lucht door wat mensen doen. Zo ontstaat fijnstof onder andere bij de verbrandingsprocessen in de industrie en het verkeer en bij het overslaan van bulkgoederen. Het komt ook vrij bij veehouderij en landbouw en door houtverbranding en het roken van tabak.



Figuur 2.1 Fijn stof PM_{10} en $PM_{2,5}$

In de Wet luchtkwaliteit staan de grenswaarden voor fijnstof. Dit zijn Europese grenswaarden. In onderstaande tabel zijn deze opgenomen. Het gaat vooral over het jaargemiddelde. Om in dit project te toetsen of aan de wettelijke grenswaarde wordt voldaan moest een jaar lang gemeten worden.

Tabel 1 Grenswaarden Wet luchtkwaliteit

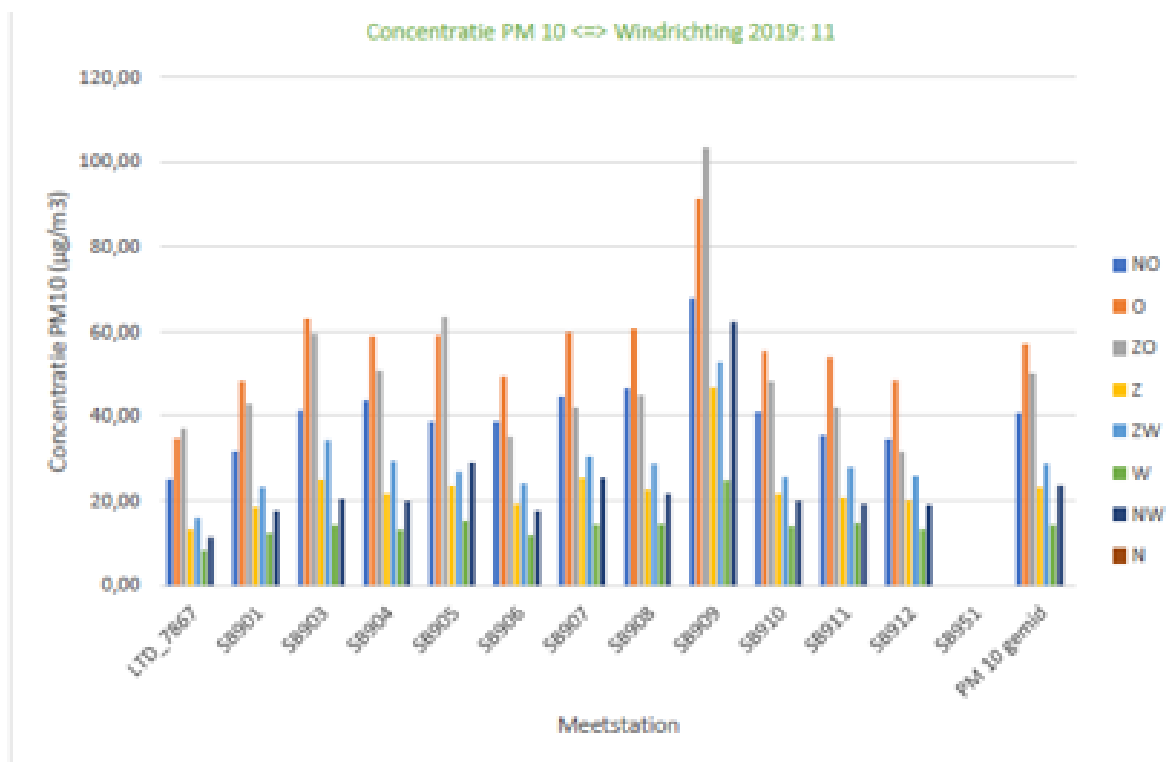
stof	jaargemiddelde	uurgemiddelde	24-uurgemiddelde	Opmerkingen
Stikstofdioxide (NO_2)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.v.t.	Uurgemiddelde mag 18x per jaar worden overschreden
Fijn stof (PM_{10})	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.v.t.	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24-uurgemiddelde mag 35x per jaar worden overschreden
Fijn stof ($PM_{2,5}$)	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.v.t.	n.v.t.	

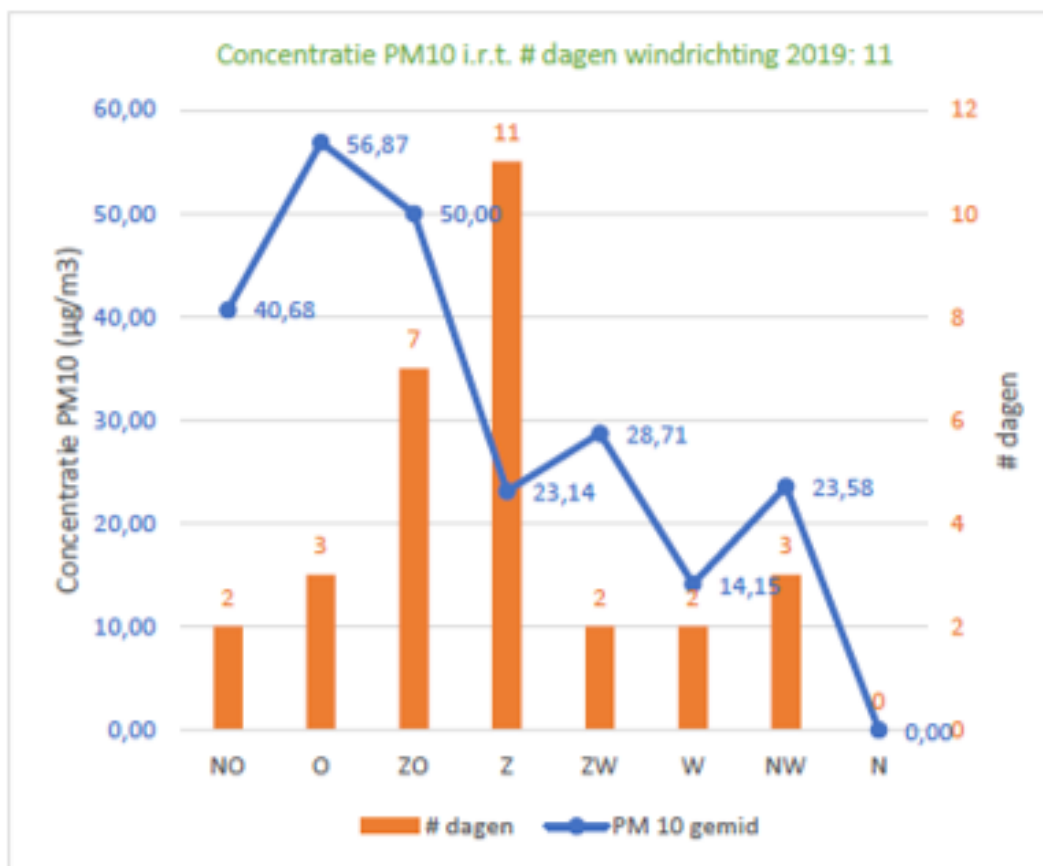
Resultaten

Maandelijks update

Pas na een jaar meten kan getoetst worden of aan de jaargemiddelde grenswaarde uit de Wet luchtkwaliteit voldaan kan worden. Om tussentijds de resultaten te bekijken en te monitoren is besloten het maandgemiddelde te presenteren. Een van de deelnemers heeft vrijwillig t/m december iedere maand het maandgemiddelde per mail aan iedereen uit de meetclub gepresenteerd. Gezien de grote hoeveelheid werk die hierbij kwam kijken is hiermee in januari gestopt. Om toch een beeld te geven van wat de analyses per maand waren onderstaand de resultaten over de (willekeurige) maand november.

De eerste maanden zijn ook in een tussentijdse bijeenkomst besproken. De dagen waarop de concentraties hoog lagen in Waddinxveen was dit ook in de rest van Nederland zo. Dit versterkt het beeld dat veel verontreinigende stoffen uit het buitenland afkomstig zijn. Ook zijn er hoge concentraties waarneembaar bij oosten wind.





Figuur 3.1 Concentraties PM₁₀ afgezet tegen de windrichting november 2019

Jaargemiddelde concentratie

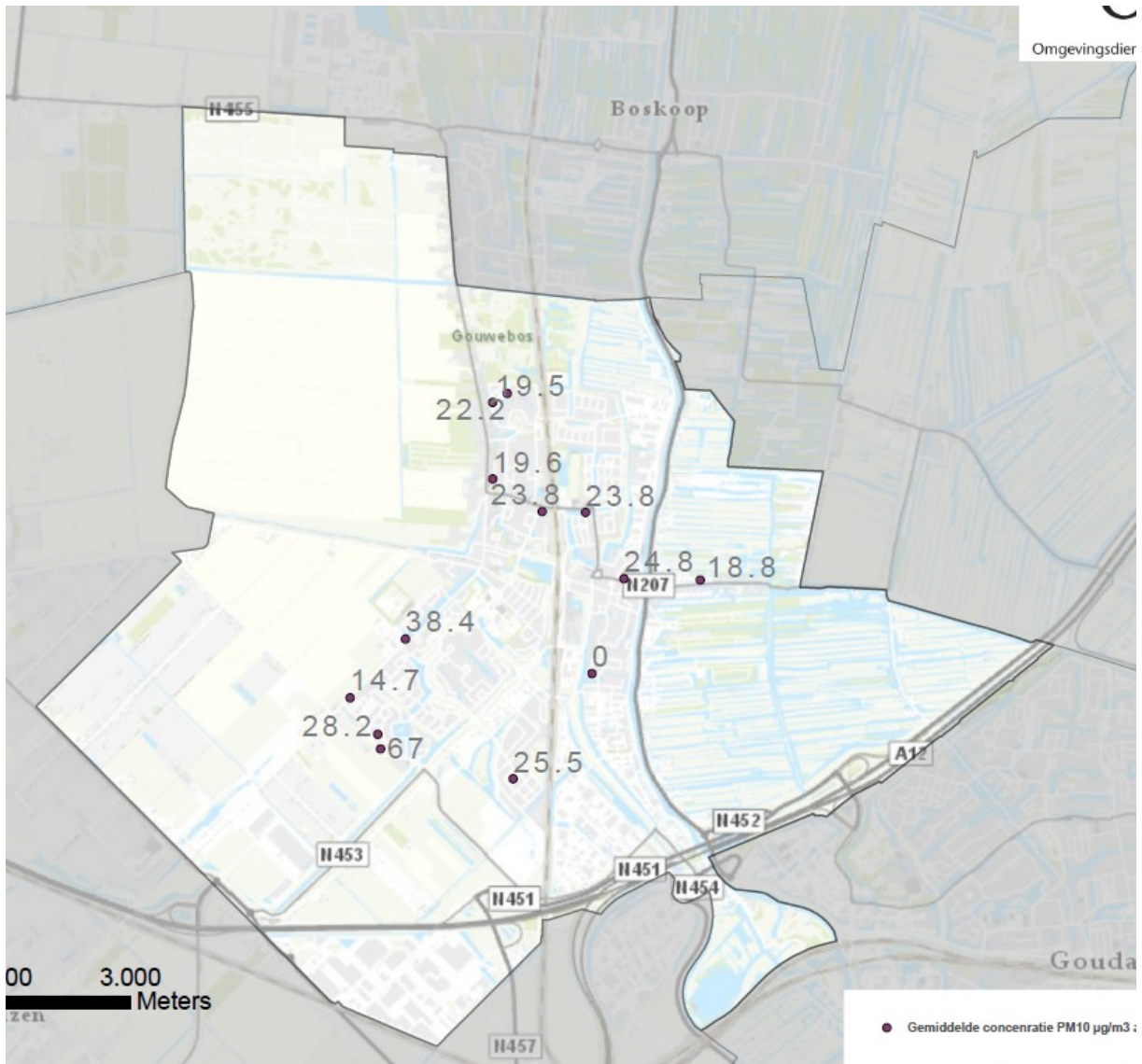
Na 12 maanden meten is het jaargemiddelde (augustus 2019 t/m juli 2020) bepaald. In onderstaand figuur zijn de jaargemiddelde concentraties weergegeven.

Hieruit blijkt het volgende:

- Op de meeste punten liggen de concentraties ver onder het wettelijke jaargemiddelde van 40 µg/m³ voor PM₁₀. Op één plek ligt het jaargemiddelde boven de grenswaarde van 40 µg/m³ en op één plek wordt de grenswaarde benaderd.
- De concentratie van 38,4 µg/m³ is een punt om nader te onderzoeken. Het voorstel is om hier een tweede meter te hangen om te kijken of de concentraties op deze plek inderdaad hoog liggen.
- De concentratie van 67 µg/m³ is een foutieve meting omdat deze meter een tijd lang defect was door een spin die bij de sensor was komen zitten.
- De concentratie van 0 µg/m³ komt doordat niet genoeg gegevens beschikbaar waren om een resultaat van 12 maanden te presenteren.

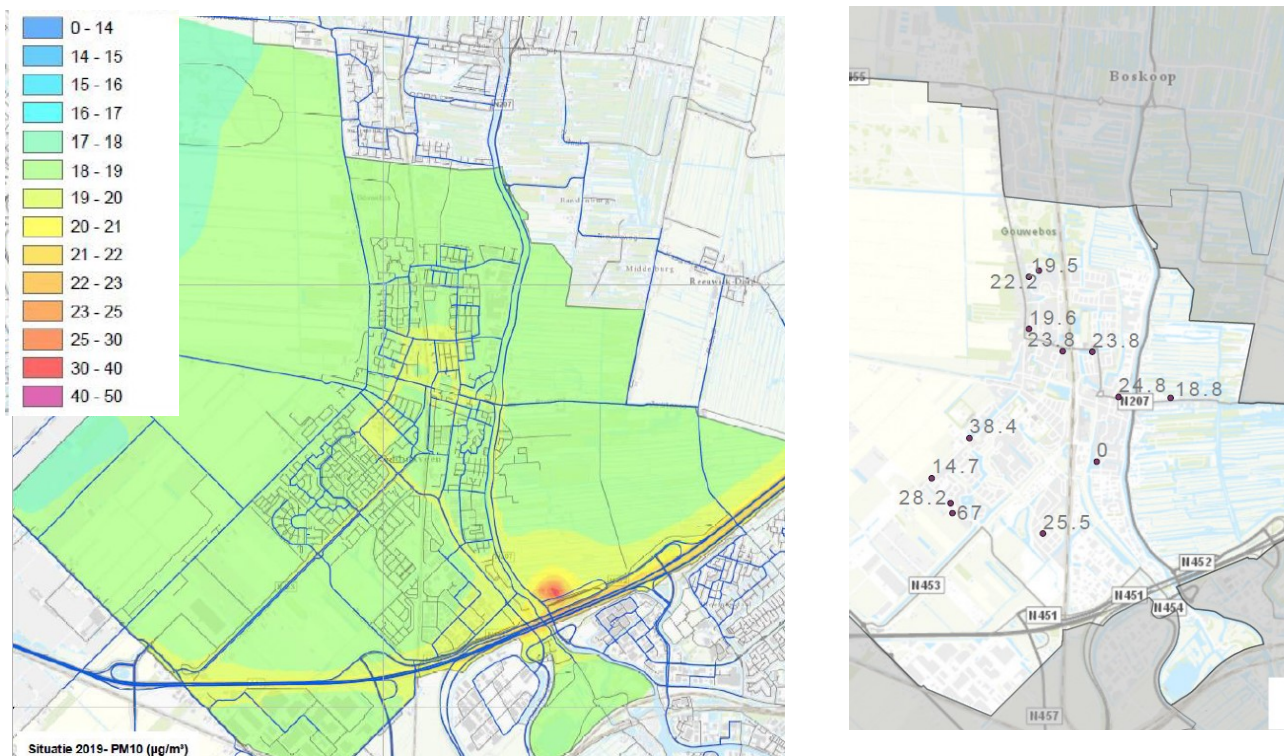
In bijlage 1 zijn de concentraties over de gemeten maanden (juli-december) in 2019 en over de gemeten maanden (januari – september) in 2020 opgenomen.

Wanneer voor PM₁₀ aan grenswaarden wordt voldaan, wordt ook aan de grenswaarden voor PM_{2,5} voldaan. De concentraties kennen namelijk hetzelfde verloop, alleen liggen de concentraties voor PM_{2,5} lager. Daarom zijn in de analyses alleen de concentraties voor PM₁₀ inzichtelijk gemaakt.



Figuur 3.2 Jaargemiddelde concentratie PM₁₀

Vergelijking luchtkwaliteitsonderzoek



Figuur 3.3 De berekende concentraties PM_{10} uit het luchtkwaliteitsonderzoek (links) afgezet tegen de gemeten jaargemiddelde concentraties (rechts)

In een aangenomen motie (d.d. 20 februari 2019) is verzocht om de resultaten van de metingen af te zetten tegen de onderzoeksresultaten van het luchtkwaliteitsonderzoek dat op basis van rekenmodellen (dus berekeningen) is uitgevoerd.

In opdracht van de gemeente heeft onderzoeksbureau Tauw vorig jaar een luchtkwaliteitsonderzoek uitgevoerd. In dit onderzoek zijn gedetailleerde berekeningen uitgevoerd voor de concentraties fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$), roet (EC) en stikstofdioxide (NO_2) in 2019 en in 2030. Het onderzoek maakt inzichtelijk maken wat de bijdrage is van wegverkeer, intensieve veehouderij, huishoudens, geplande biomassacentrales, tuinbouwbedrijven, industrie en scheepvaart aan de luchtkwaliteit. Alle bronnen zijn op afzonderlijke kaartlagen in beeld gebracht en ook de totale concentraties.

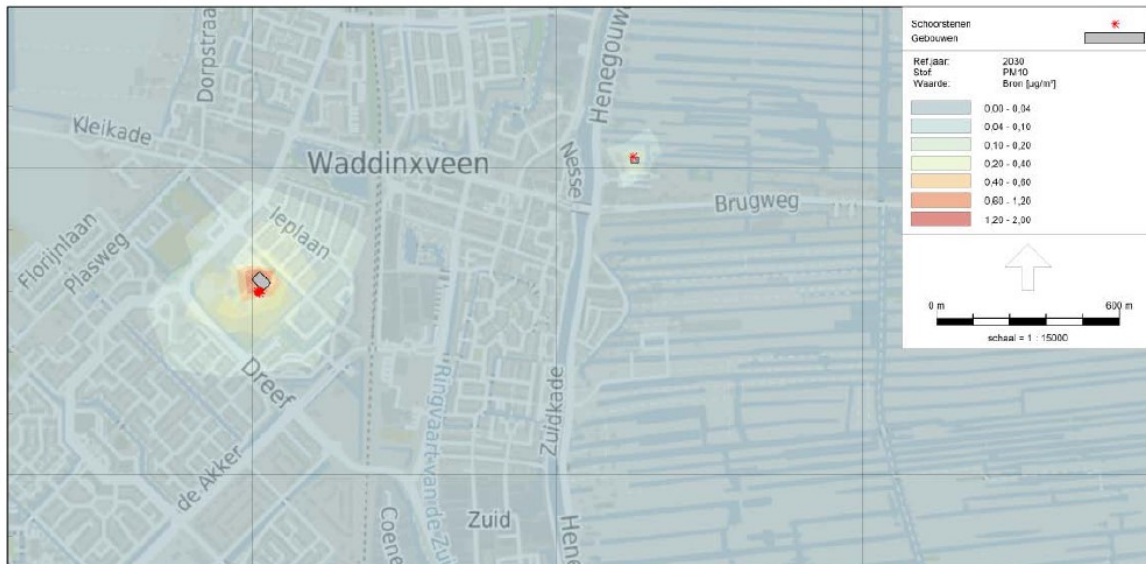
De jaargemiddelde concentraties die in het luchtkwaliteitsonderzoek zijn berekend voor 2019 zijn afgezet tegen de jaargemiddelde concentraties gemeten door de meetkits, zie figuur 3.3.

Uit het luchtkwaliteitsonderzoek blijkt dat in grote delen van Waddinxveen de concentraties onder de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (groene gebied) liggen. In sommige delen, met name rond de hoofdwegenstructuur, liggen de concentraties met circa $20\text{-}22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iets hoger (gele gebied). De jaargemiddelde cijfers uit de metingen bevestigen dit beeld in grote mate. Wel zijn er op detailniveau enkele verschillen zichtbaar:

- Hoewel de gemeten concentraties in het noorden van Waddinxveen in grote mate overeenkomsten met het luchtkwaliteitsonderzoek, zijn er kleine verschillen zichtbaar. Dit uit zich in iets hogere concentraties tot $24,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in de metingen ten opzichte van maximaal $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in het onderzoek. Deze verschillen zijn klein en niet significant te noemen.
- In het zuiden van Waddinxveen zijn wel grotere verschillen te zien. Op basis van de metingen liggen de concentraties tussen de $14,7$ en $38,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (de 'afwijkende' foutieve concentratie van $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weggelaten, zoals eerder toegelicht). Sommige meetresultaten liggen hoger dan de waarden uit het luchtkwaliteitsonderzoek. Het gaat dan vooral om de punten waar de gemeten concentraties $28,2$ en $38,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedragen. Nader onderzoek moet uitwijzen of

hiervoor een aanwijsbare reden is. De concentraties in heel Waddinxveen zullen dan ook verder gemonitord worden.

Het luchtkwaliteitsonderzoek gaat ook in op biomassa en overige opwekkingsinstallaties. In onderstaand figuur is een overzicht van fijn stof door overige opwekkingsinstallaties (Zwembad De Sniep en Henegouwerweg 21a) gegeven in de huidige situatie. Hieruit blijkt dat rond het zwembad hogere concentraties voorkomen. Hier hangen momenteel geen meters maar zijn hier wel gewenst.



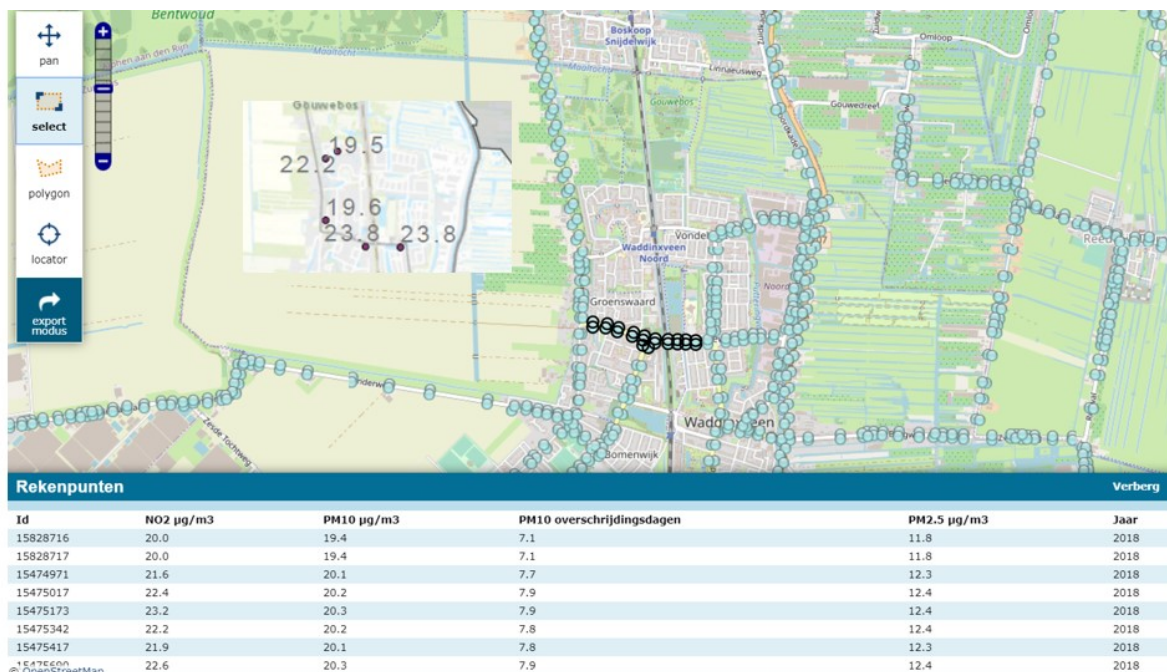
Figuur 3.4 Concentraties PM₁₀ door overige opwekkingsinstallaties voor de situatie 2019

Ten aanzien van biomassa zijn in het onderzoek berekeningen gedaan voor 2030. Hier is nu nog geen vergelijking mee te maken.

Vergelijking NSL-monitoringstool

Ieder jaar worden onder de noemer van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) de concentraties gemonitord. In deze openbare tool zijn de concentraties langs de wegen te vinden voor het jaar 2018. Ook deze concentraties voor Pm₁₀ zijn vergeleken met de jaargemiddelde concentraties zoals gemeten middels de meetkits.

Onderstaand zijn de concentraties in Waddinxveen Noord weergegeven. Langs de Beethovenlaan heeft het NSL waarden die rond de 20 µg/m³ liggen. In de metingen liggen de waarden tussen de 19,5 en 23,8 µg/m³.



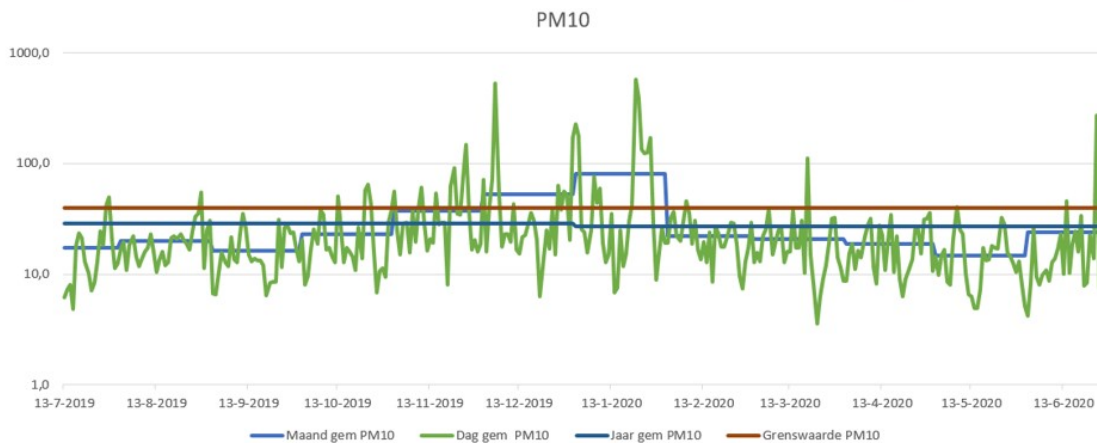
Figuur 3.5 Concentraties PM₁₀ uit Monitoringstool afgezet tegen de gemeten jaargemiddelde concentraties

In bijlage 2 is nog op andere plekken in Waddinxveen deze vergelijking gemaakt. Waarbij steeds dezelfde conclusie getrokken kan worden, dat de metingen hoger liggen maar niet heel veel afwijken.

Resultaten per meetkit

Ook zijn de resultaten per meetkit in beeld gebracht. In bijlage 3 zijn de resultaten voor alle meetpunten opgenomen. Onderstaand zijn de resultaten voor meter 903 weergegeven.

Waarneempunt 903



Figuur 3.6 Maandgemiddelde, daggemiddelde en jaargemiddelde concentraties PM₁₀

Uit deze meting, en alle andere, is vooral de piek rond de jaarwisseling er goed uit te halen. In de resultaten is te zien dat meter 905 een tijd lang geen goede metingen heeft doorgegeven.

Voor meter 909 geldt dat deze een hoge jaargemiddelde concentratie heeft. Naast de jaargemiddelde concentratie wordt voor fijnstof PM_{10} ook gekeken naar het 24-uursgemiddelde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze mag maar 35 keer per jaar overschreden worden. Uit de meetgegevens blijkt dat bij waarneempunt 909 deze waarde meer dan 35 keer per jaar wordt overschreden. Omdat deze meter ook een jaargemiddelde concentratie heeft die nabij de grenswaarde ligt zal op dit punt meer gemeten gaan worden.

Waarneempunt 909

24-uursgemiddelde ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mag 35x per jaar worden overschreden:

Oktober 2019: 6 keer

November 2019: 14 keer

December 2019: 13 keer

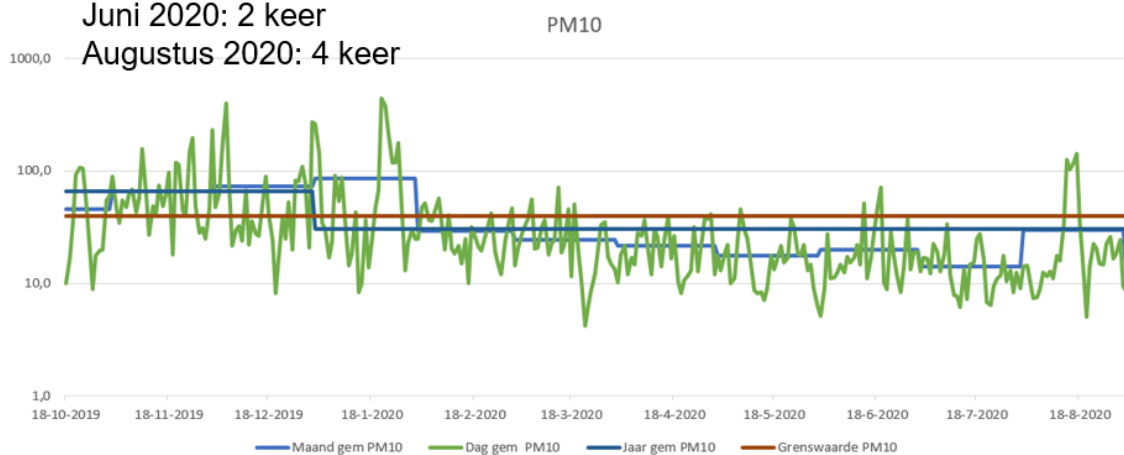
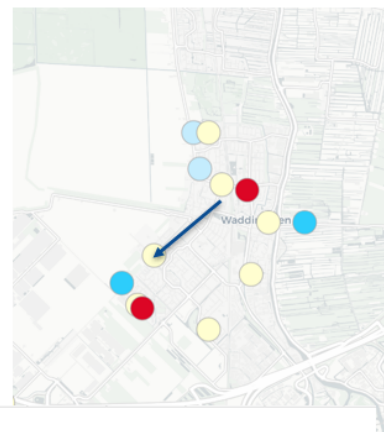
Januari 2020: 12 keer

Februari 2020: 2 keer

Maart 2020: 3 keer

Juni 2020: 2 keer

Augustus 2020: 4 keer



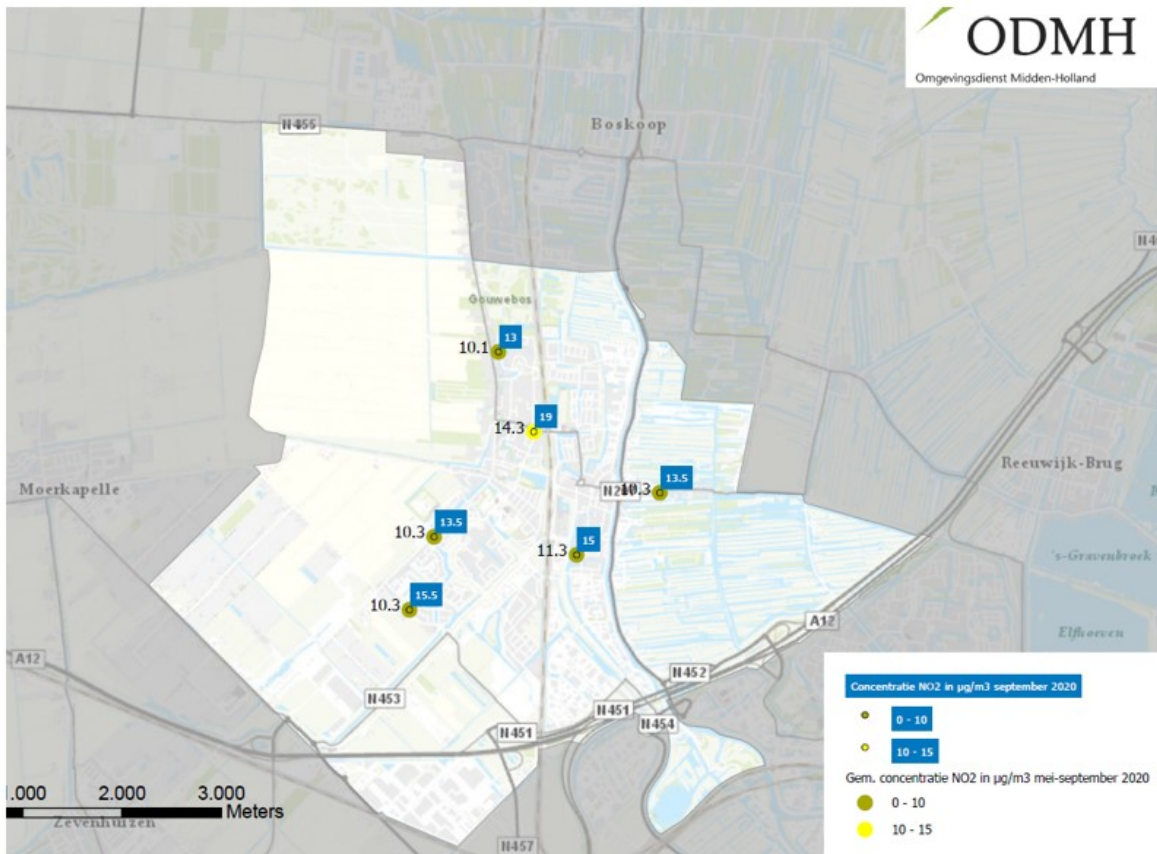
Figuur 3.7 Maandgemiddelde, daggemiddelde en jaargemiddelde concentraties PM_{10}

Resultaten metingen met Palmes buisjes tot nu toe

Toen de meetkits werden uitgedeeld bleek dat de sensor om stikstofdioxide (NO_2) te meten niet meer aanwezig was. Dit omdat deze sensoren niet goed bleken te werken. Omdat stikstofdioxide een belangrijke component is om de uitstoot van het verkeer te meten is gezocht naar een andere meetwijze.

Sinds april wordt door middel van Palmes buisjes op enkele plekken in Waddinxveen de stikstofdioxide gemeten. Onderstaand de concentraties van de maand september 2020 en de maanden mei-september 2020. Ook voor dit project moet een jaar lang gemeten worden om uitspraken te kunnen doen over het jaargemiddelde. Wanneer het project klaar is zal hier ook over teruggekoppeld worden.

Uit de resultaten tot nu toe blijkt dat de concentraties in de zomer laag lagen en nu het kouder wordt worden de concentraties hoger. Dit is kenmerkend voor NO₂. Het weer heeft een grote invloed op deze concentraties: in de zomer zijn de concentraties (veel) lager dan in de winter. Onder invloed van zonlicht wordt namelijk NO₂ afgebroken. Ook binnen een seizoen kunnen de concentraties sterk variëren.



Figuur 3.8 Concentraties NO₂ maand september 2020 en de maanden mei-september 2020

Hoe verder?

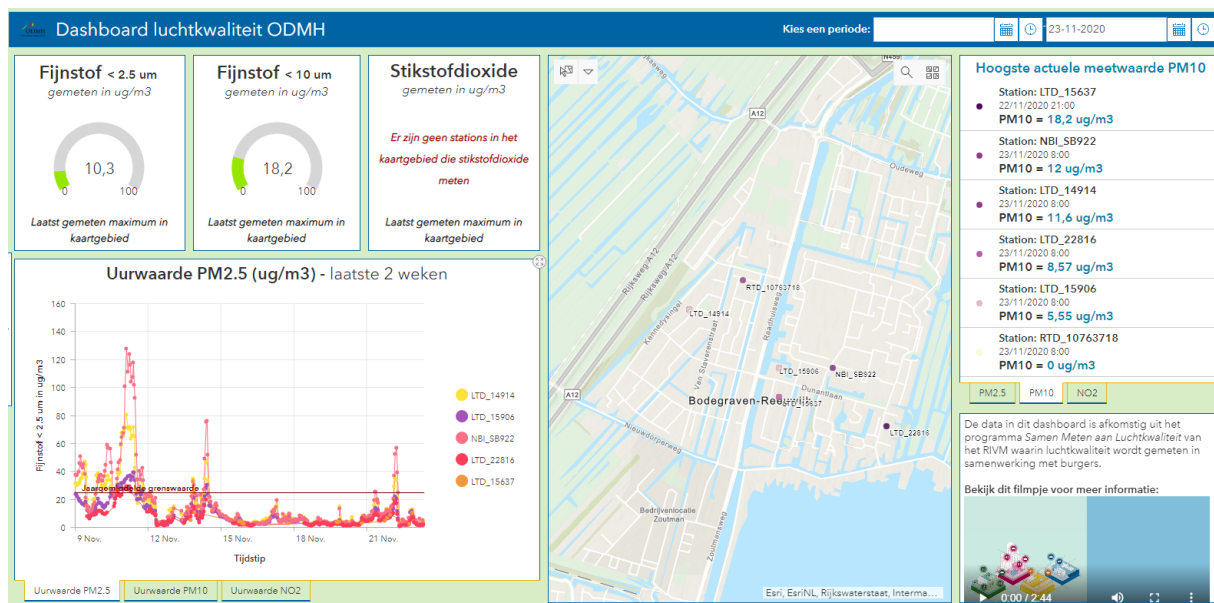
Uit de bijeenkomstavond bleek dat de inwoners nog graag door willen met meten. De ODMH geeft aan dit ook te willen en gaat uitzoeken of meer meters geplaatst kunnen worden in de gehele regio. Verder heeft de gemeente het Schone Lucht Akkoord getekend waarin Citizen Science, het meten met sensoren ook een maatregel is. In dat kader zoekt het RIVM uit of de resultaten van de metingen met sensoren ook in het landelijke monitoringsysteem kunnen worden meegenomen.

De komende tijd zal de luchtkwaliteit dus gemonitord blijven. De plekken met hoge concentraties zullen in de gaten gehouden worden. Mogelijk worden hier nieuwe meters of meer meters opgehangen.

Dashboard

De ODMH heeft samen met de ontwikkelaar van GIS-software (ESRI) een pilot gedraaid binnen het werkgebied van de ODMH. Doel van de pilot was te onderzoeken of het mogelijk was om de openbaar beschikbare data van de website van het RIVM: <https://samenmeten.rivm.nl/dataportaal/> binnen te halen om vervolgens deze data te presenteren in een dashboard.

Het resultaat van de pilot is dat dit binnenhalen van data lukt. Ook het presenteren van de data in een dashboard is mogelijk. In het dashboard worden op dit moment alle meetpunten binnen het ODMH gebied gepresenteerd. Via inzoomen en uitzoomen is het mogelijk om data binnen een specifiek deelgebied (binnen het ODMH werkgebied) te bekijken. In onderstaand figuur is een overzicht gegeven van de beschikbare data in het dashboard.

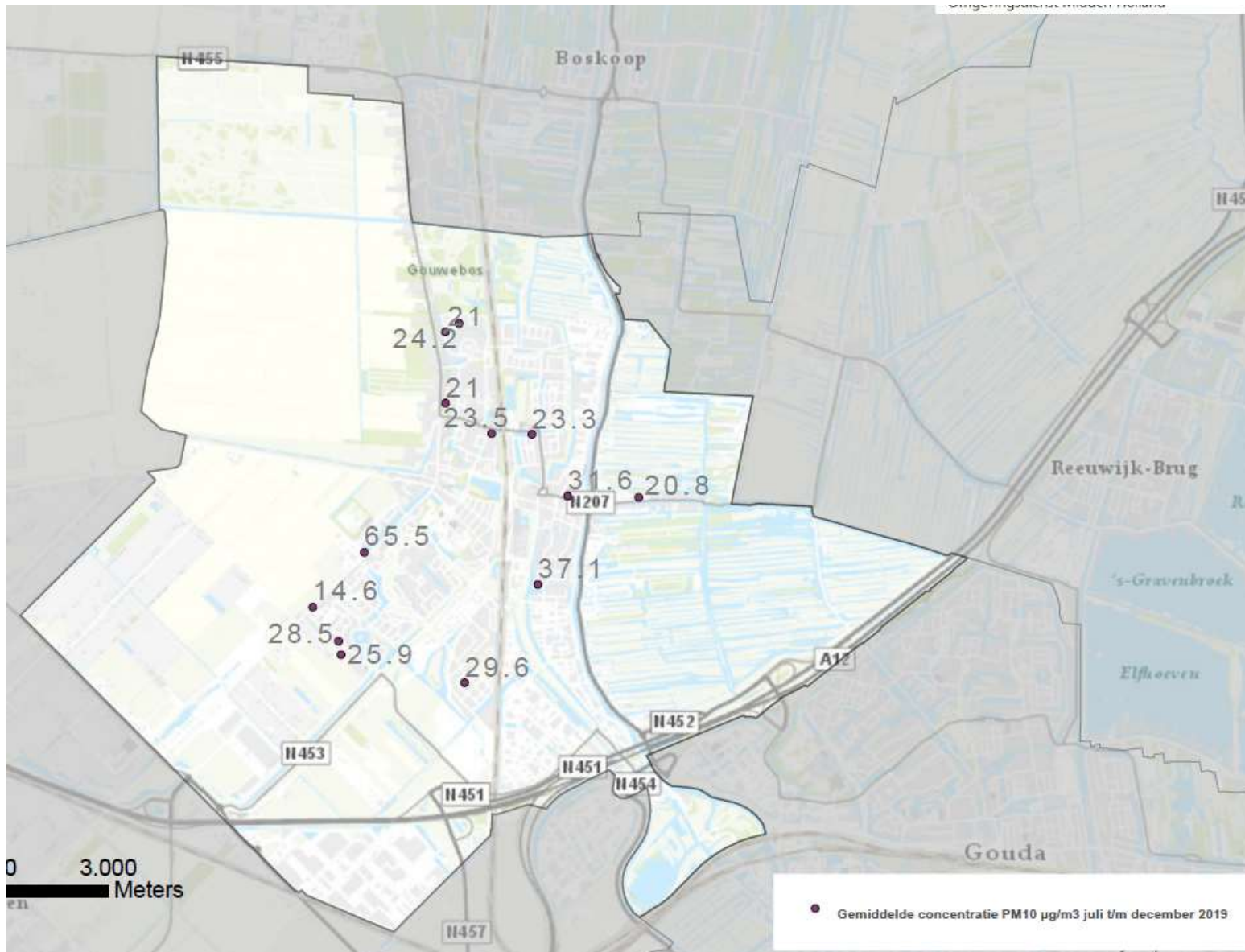


Figuur 4.1 Dashboard luchtkwaliteit ODMH

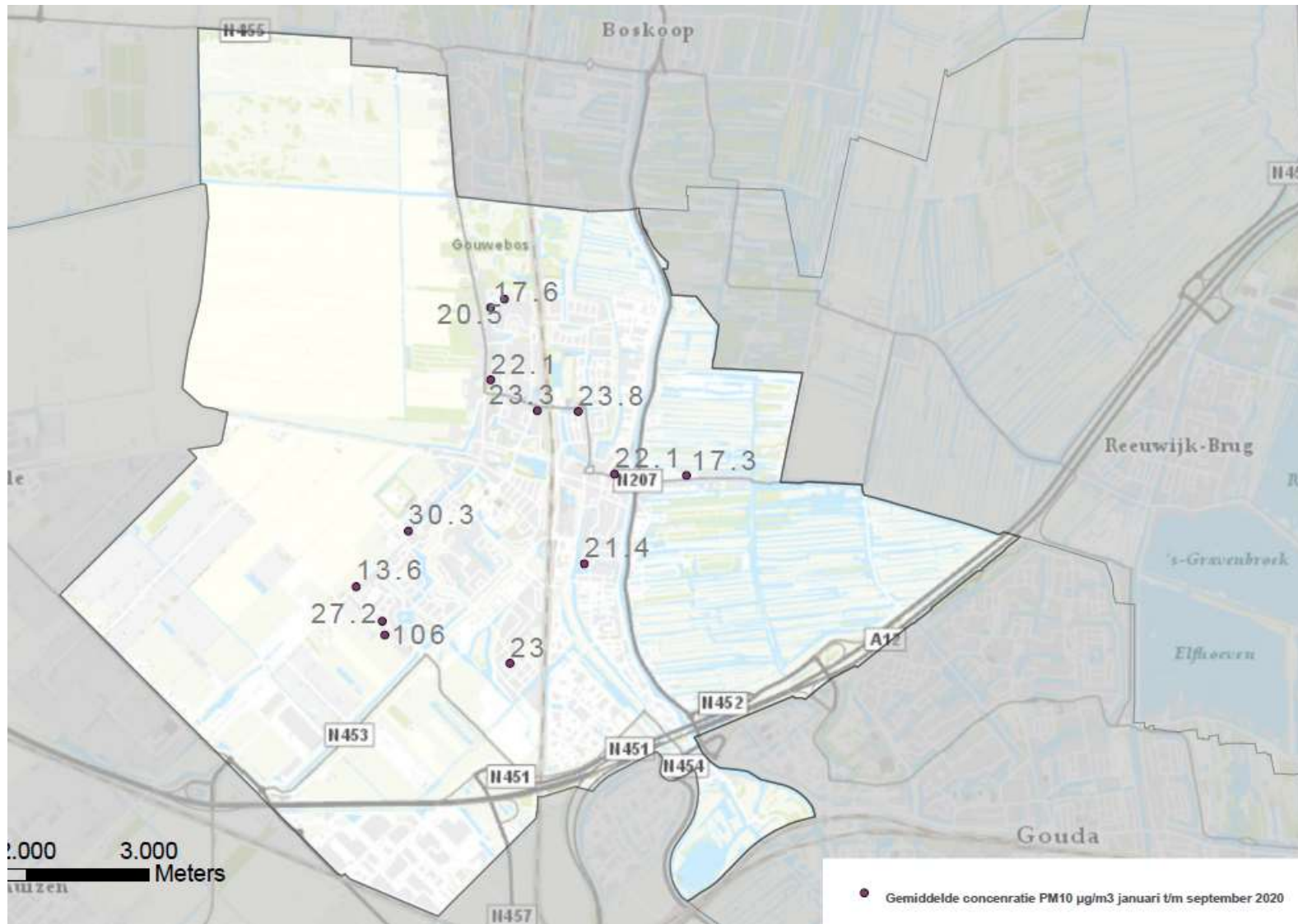
Op dit moment is het dashboard nog in ontwikkeling en moeten er nog grote stappen gemaakt worden om het nut en de noodzaak van het dashboard te bewijzen. De ODMH ziet hierin een mooie tool voor analyses en monitoring.

Bijlage 1 Concentraties 2019 en 2020

De resultaten van 2019...

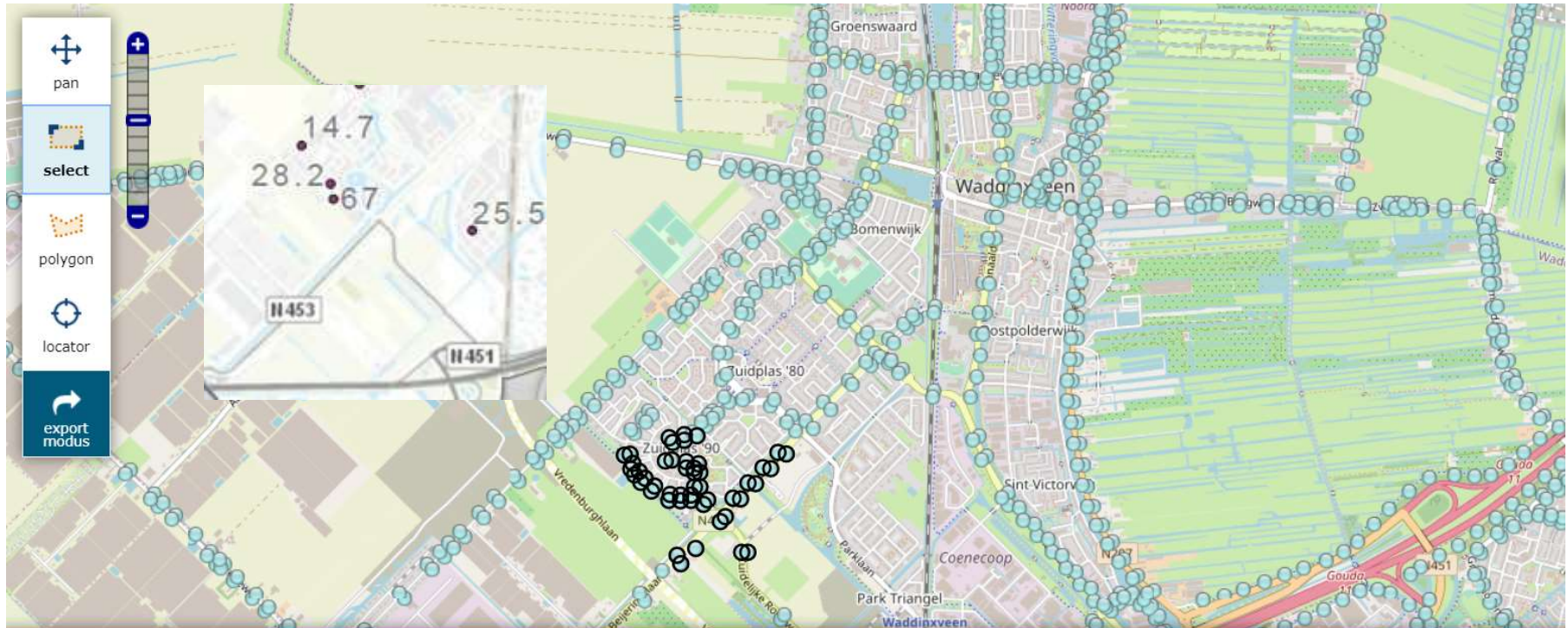


De resultaten van 2020...



Bijlage 2 Vergelijking NSL Monitoringstool

Vergelijking met de NSL-monitoringstool

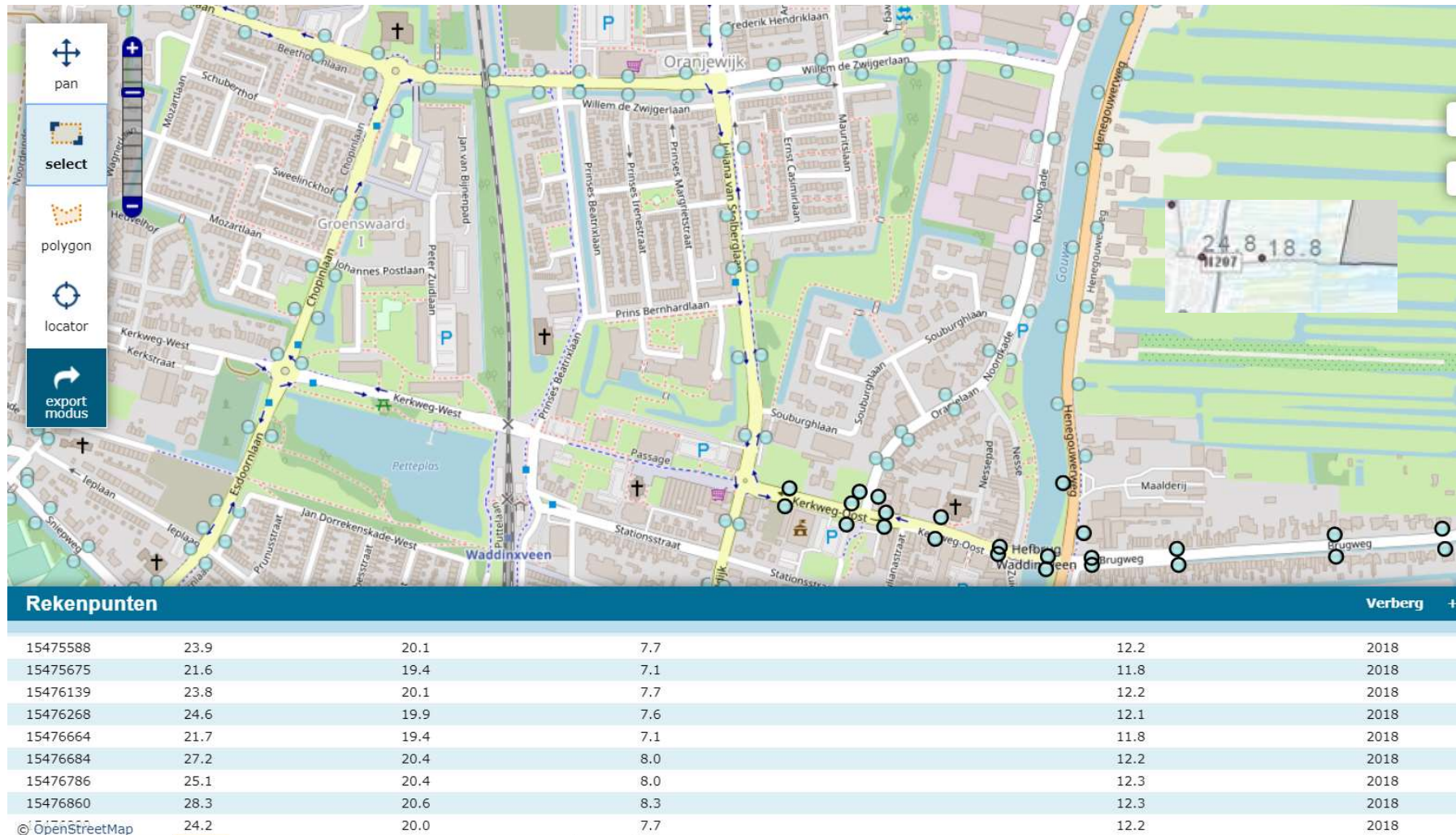


Rekenpunten						Verberg
Id	NO2 µg/m3	PM10 µg/m3	PM10 overschrijdingsdagen	PM2.5 µg/m3	Jaar	
15829092	20.7	20.6	8.2	11.9	2018	
15829093	20.7	20.6	8.2	11.9	2018	
15829099	20.7	19.5	7.2	11.9	2018	
15829094	20.8	20.6	8.2	11.9	2018	
15829095	20.7	20.6	8.2	11.9	2018	
15829098	20.8	20.6	8.2	11.9	2018	
15829422	21.0	19.6	7.3	12.0	2018	
15829416	21.0	19.6	7.3	12.0	2018	

© OpenStreetMap

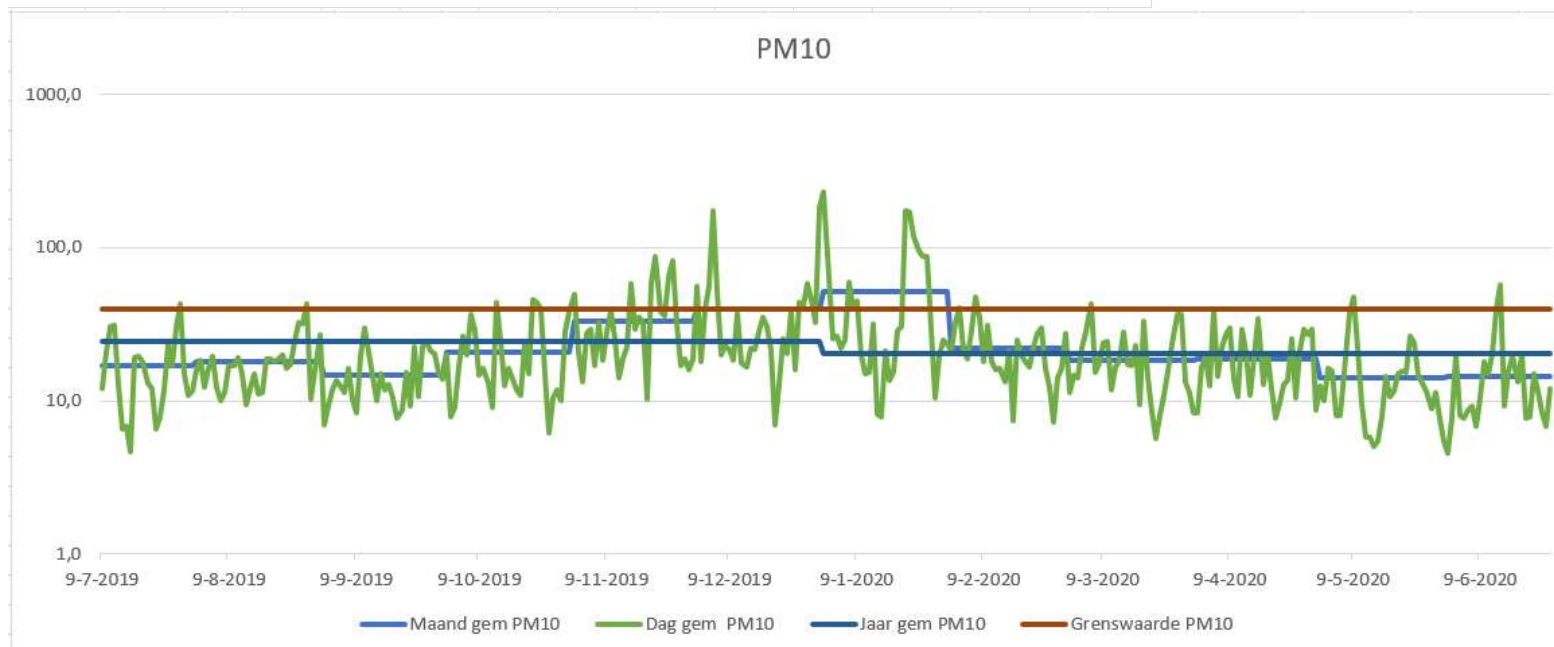
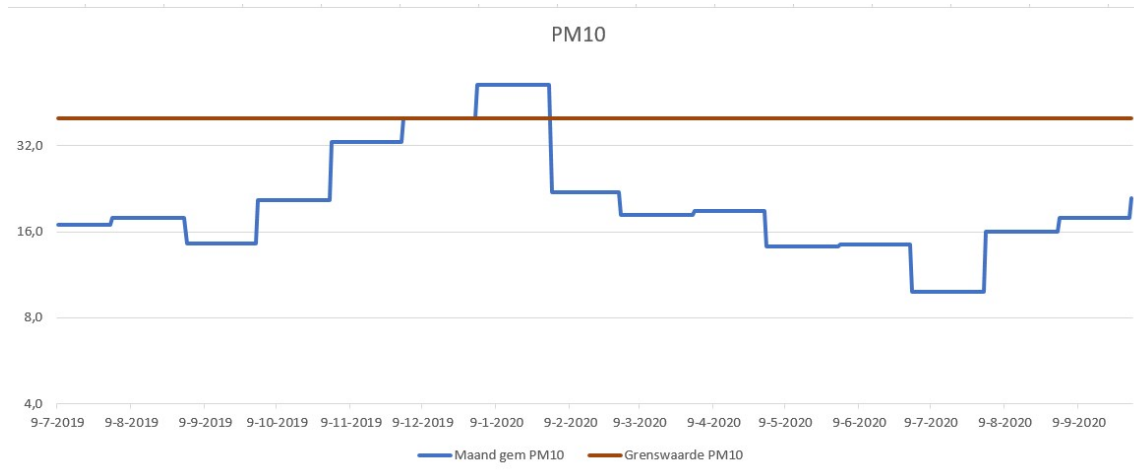
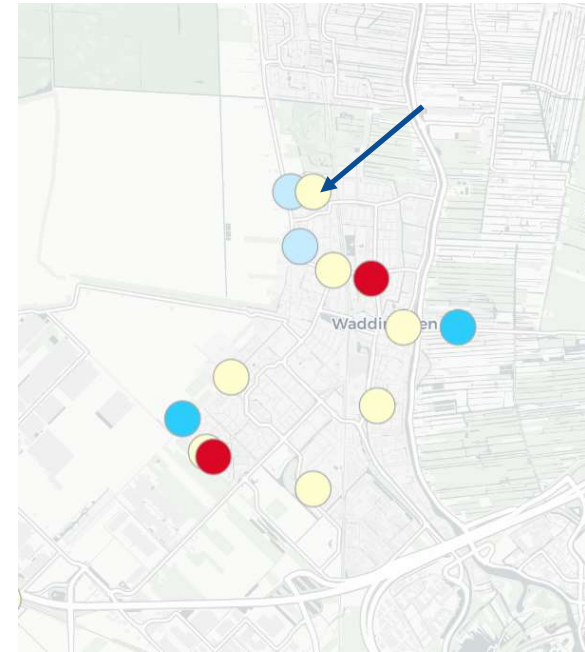


Vergelijking met de NSL-monitoringstool

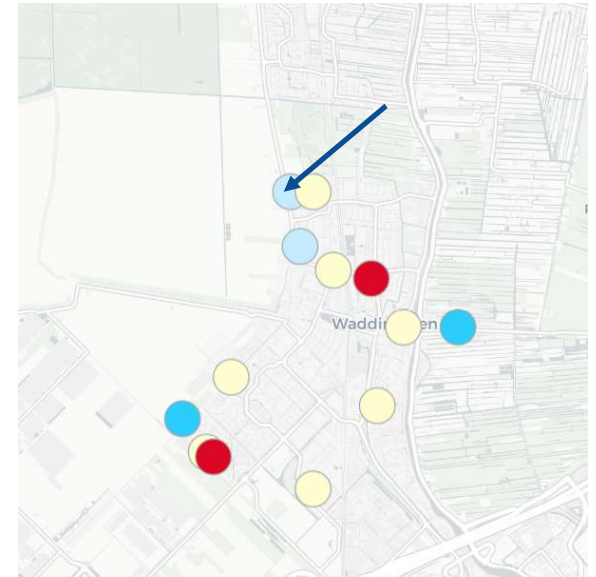


Bijlage 3 Resultaten alle meetkits

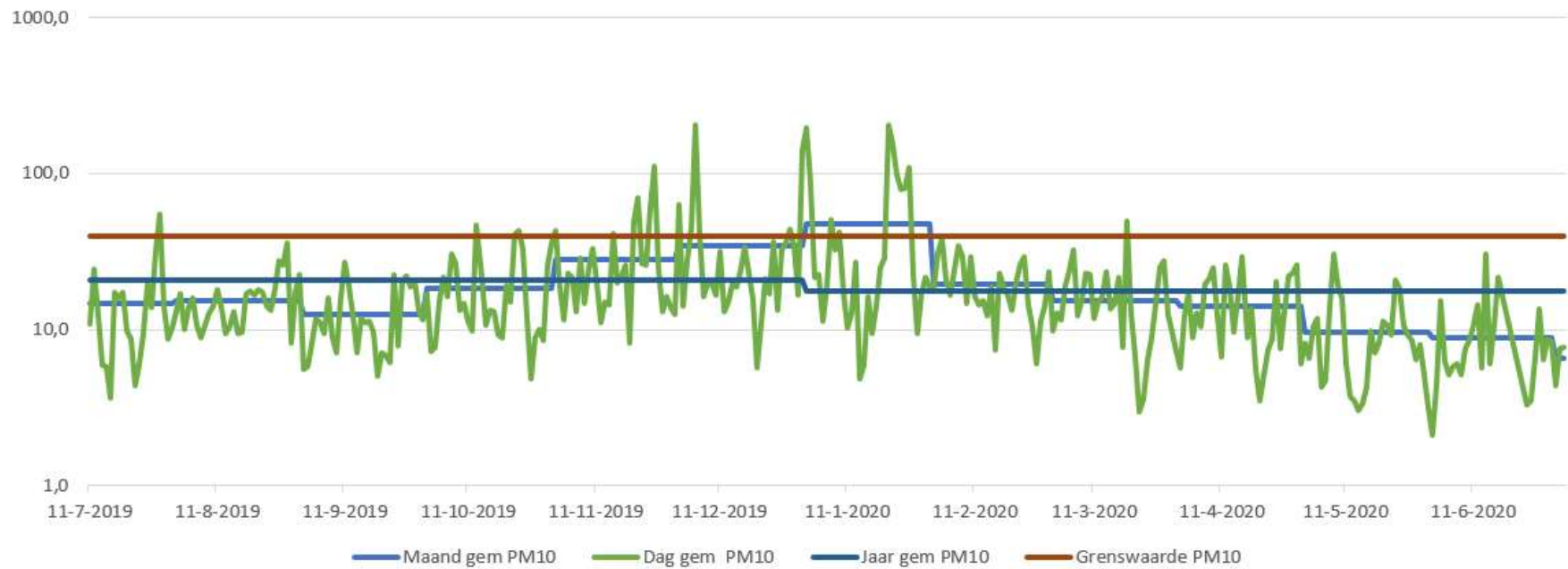
Waarneempunt 908



Waarneempunt 901



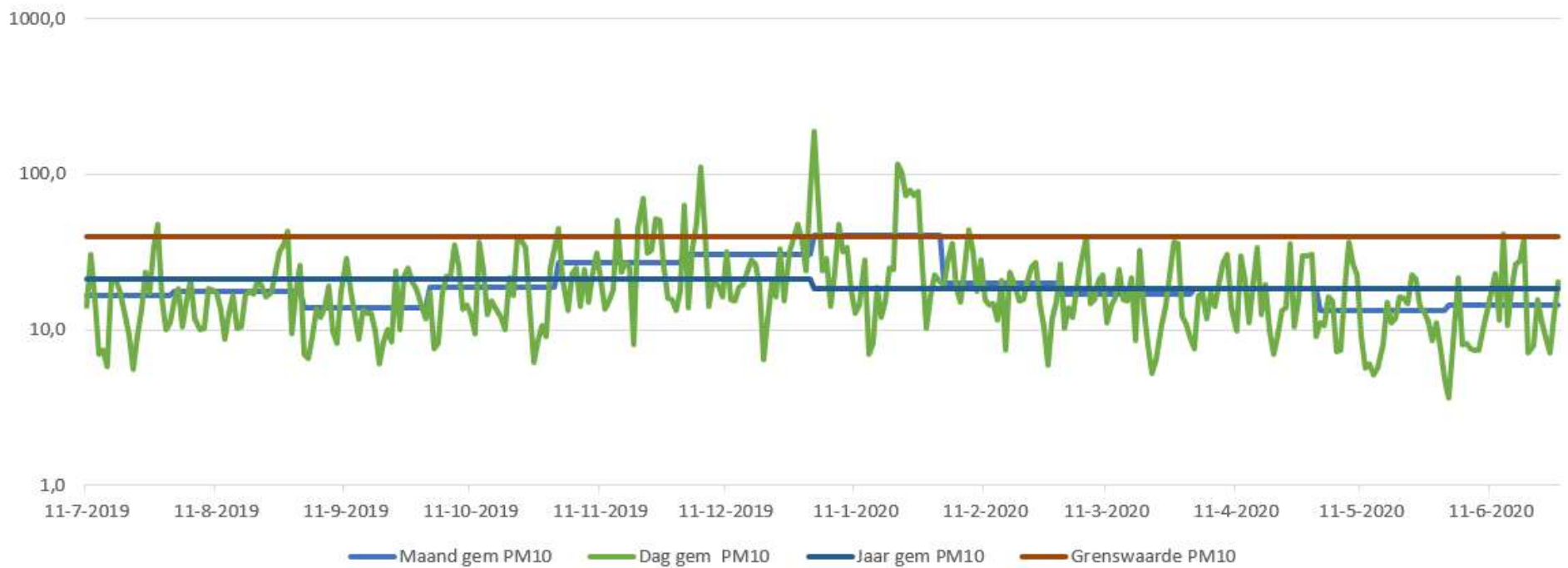
PM10



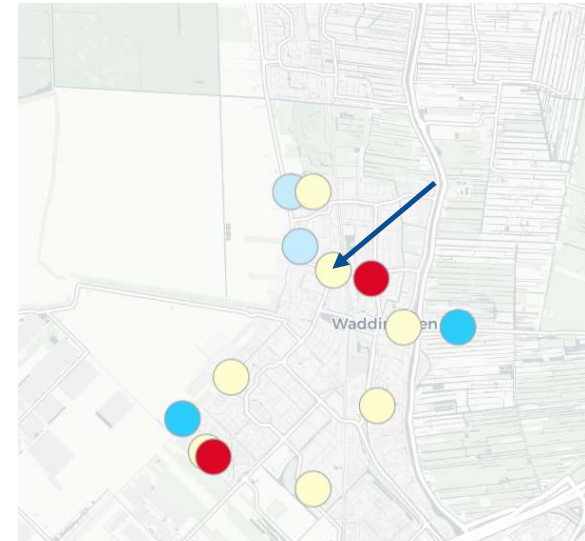
Waarneempunt 906



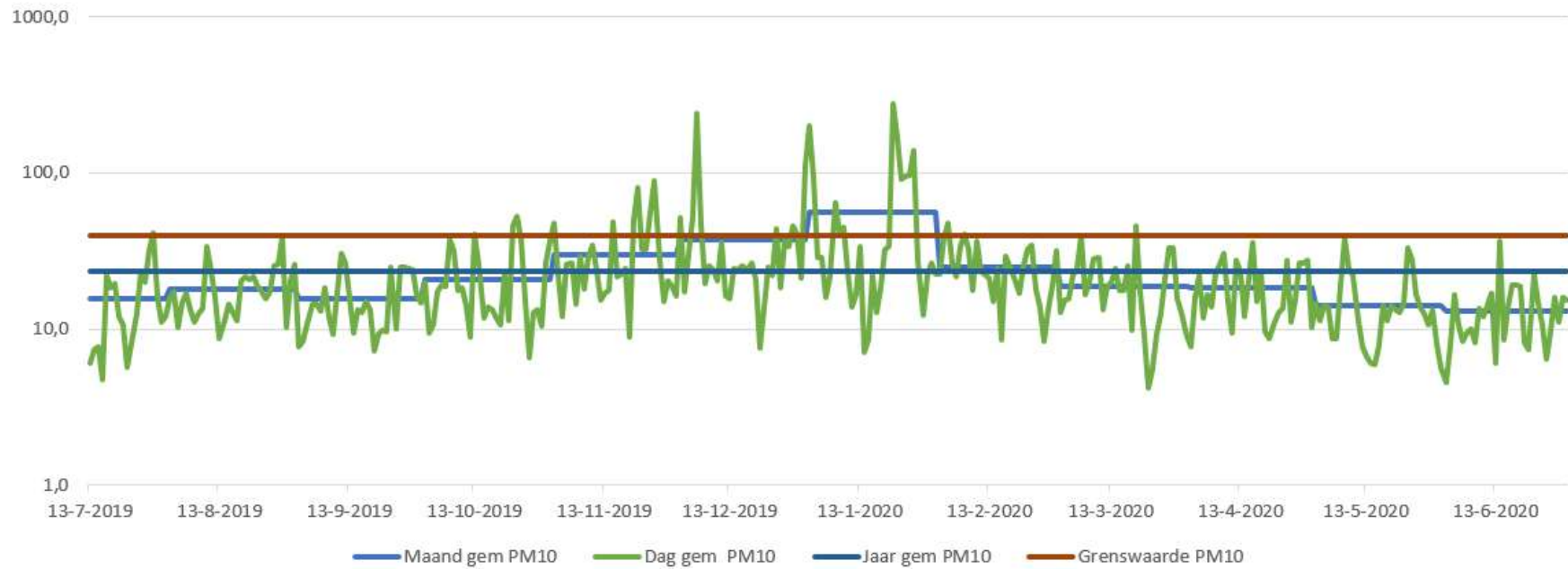
PM10



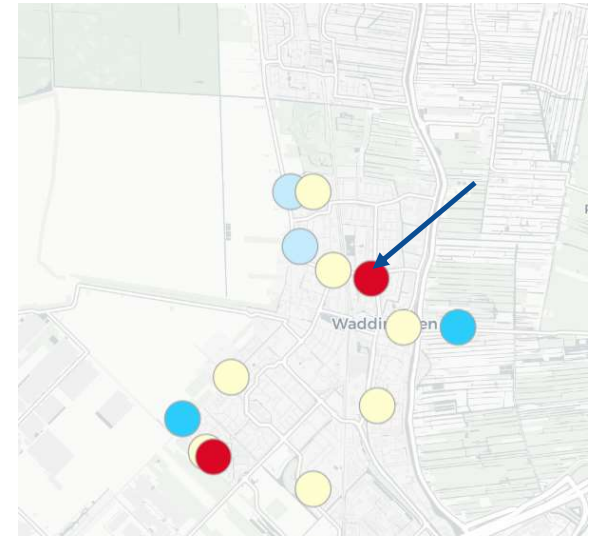
Waarneempunt 911



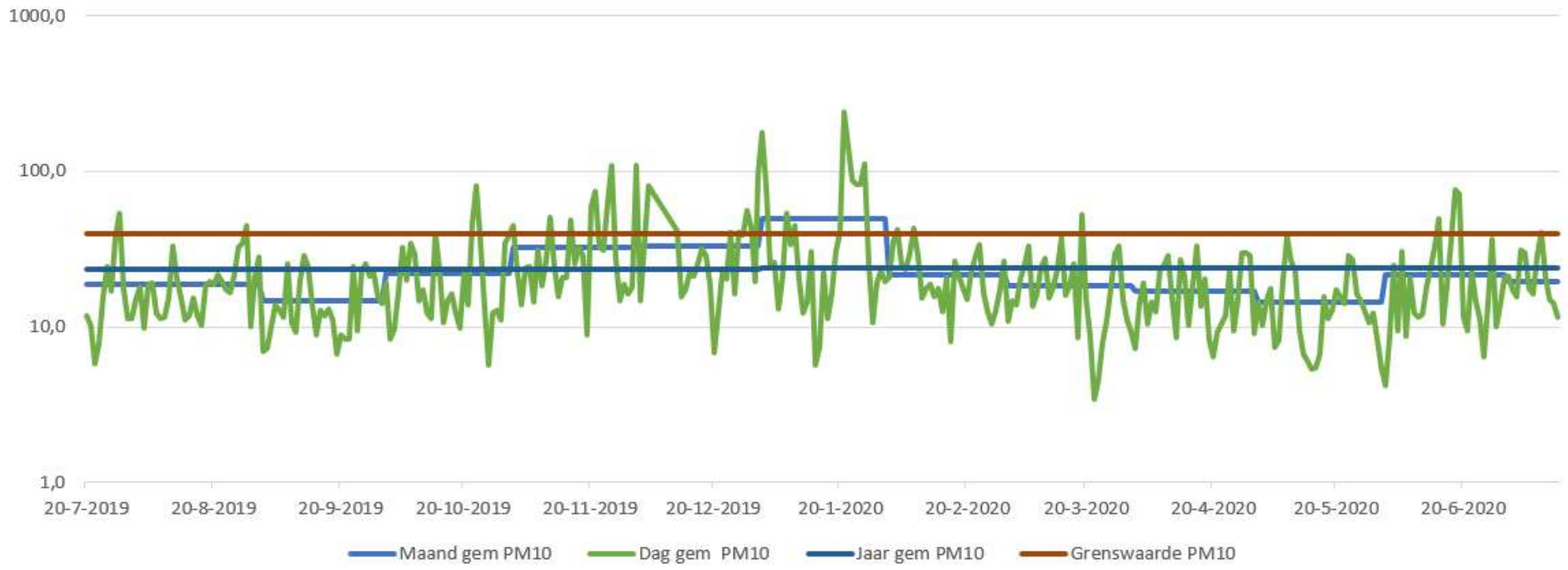
PM10



Waarneempunt 910



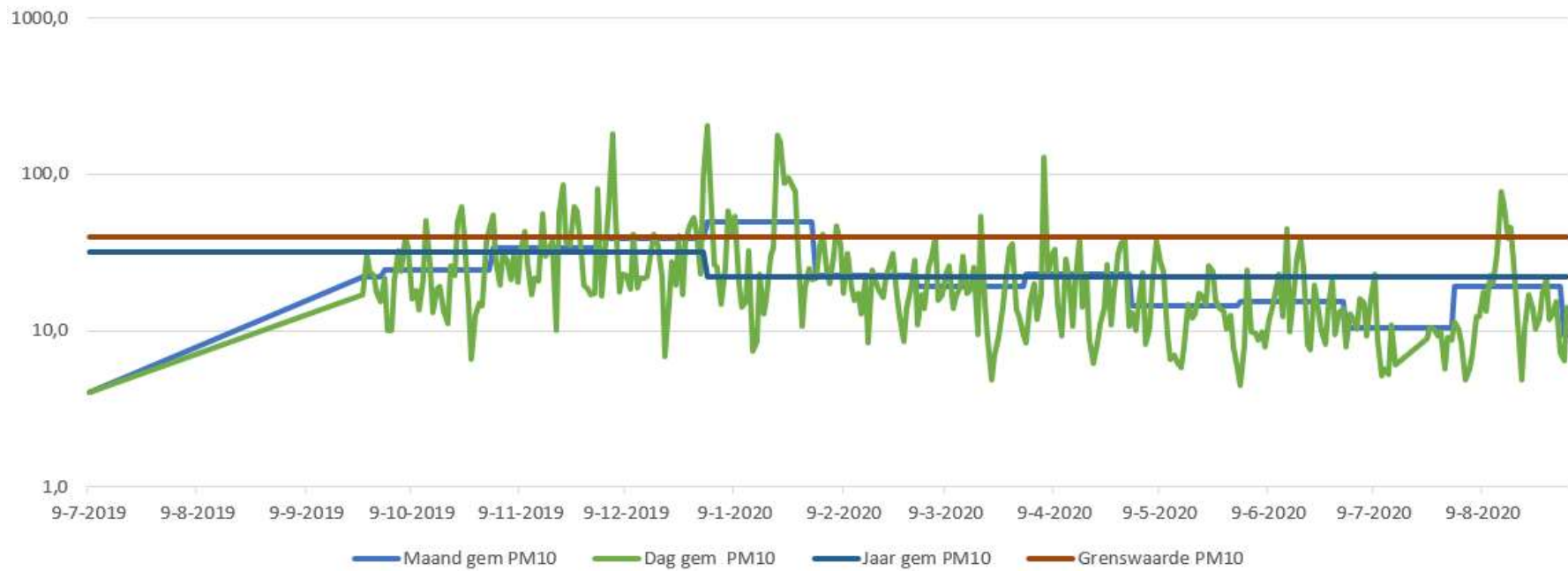
PM10



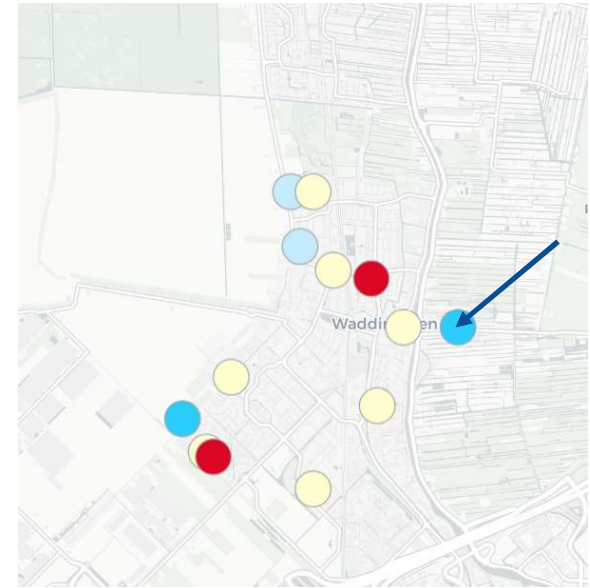
Waarneempunt 907



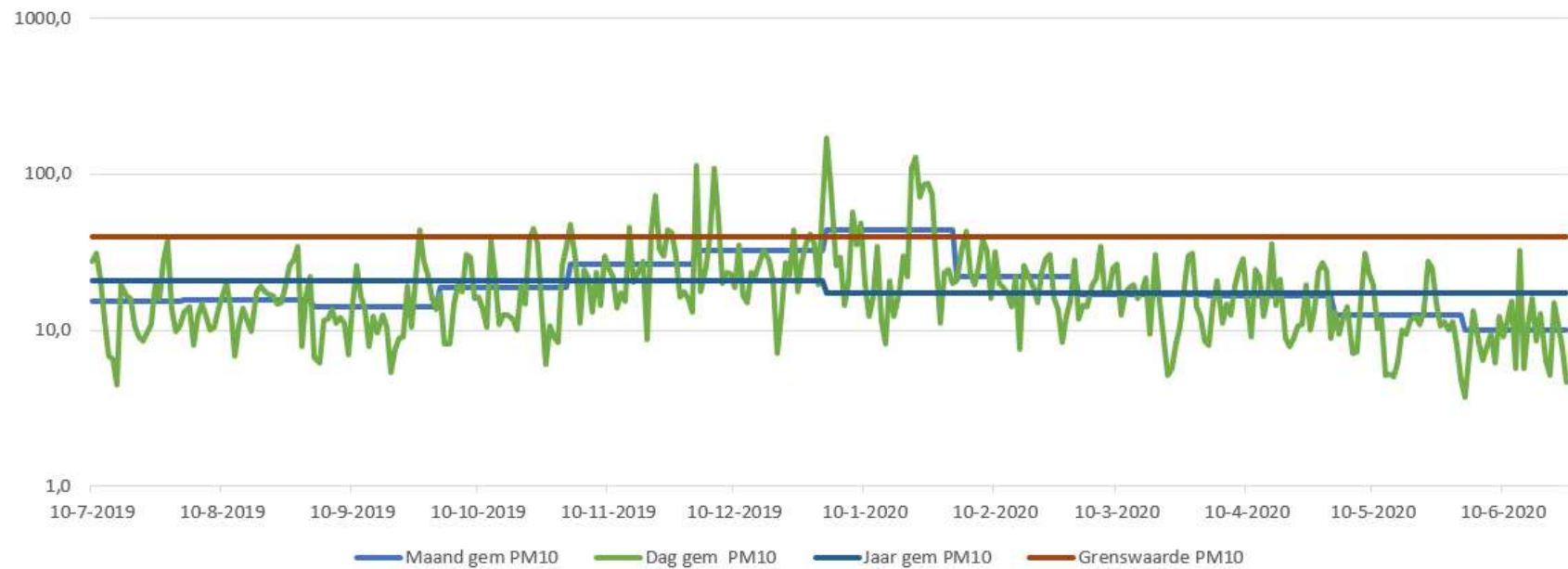
PM10



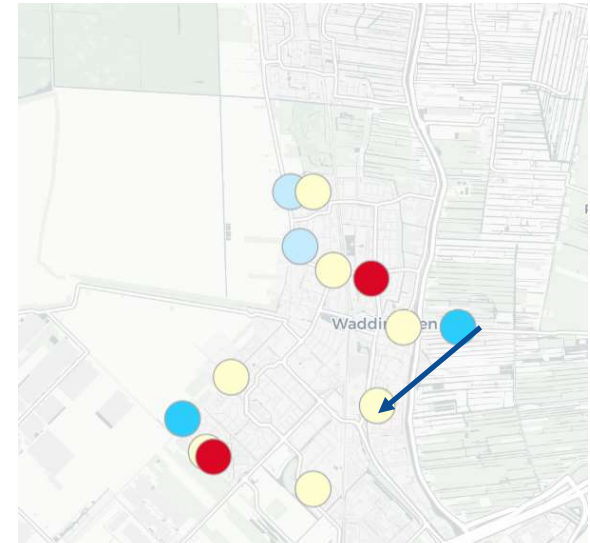
Waarneempunt 912



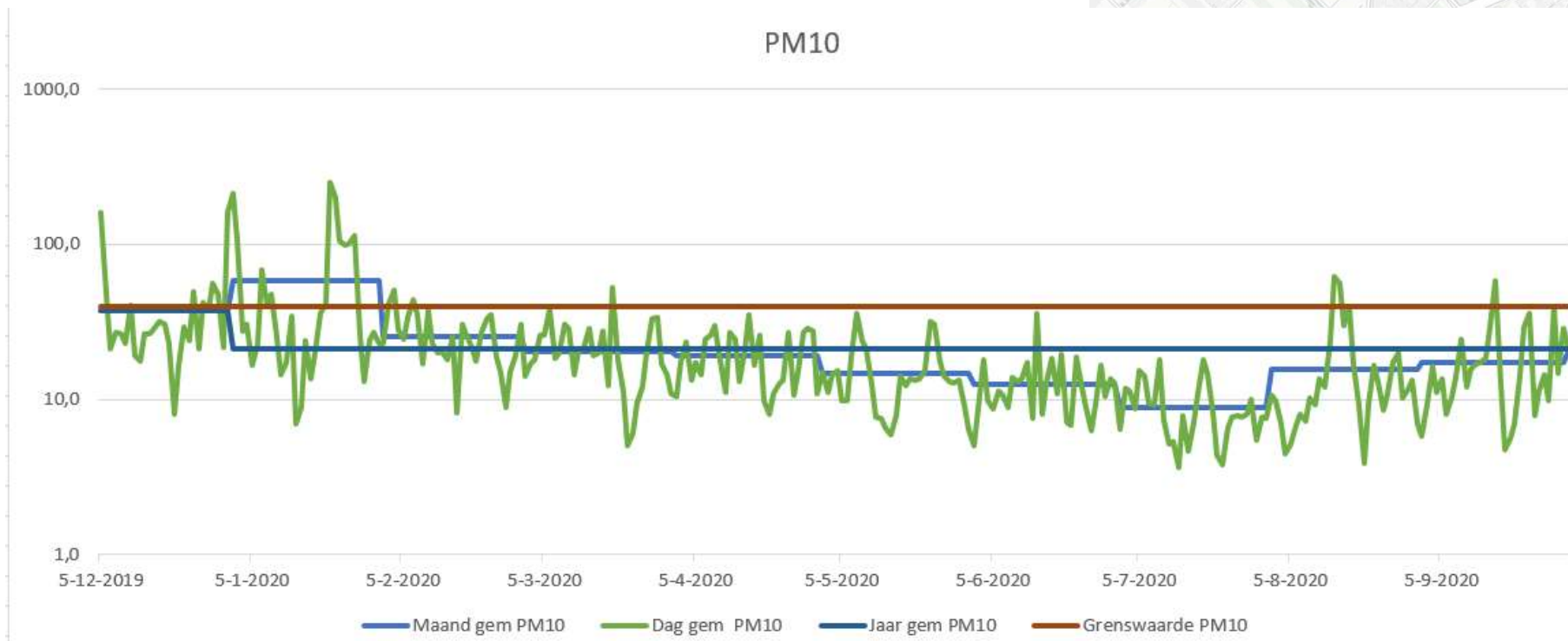
PM10



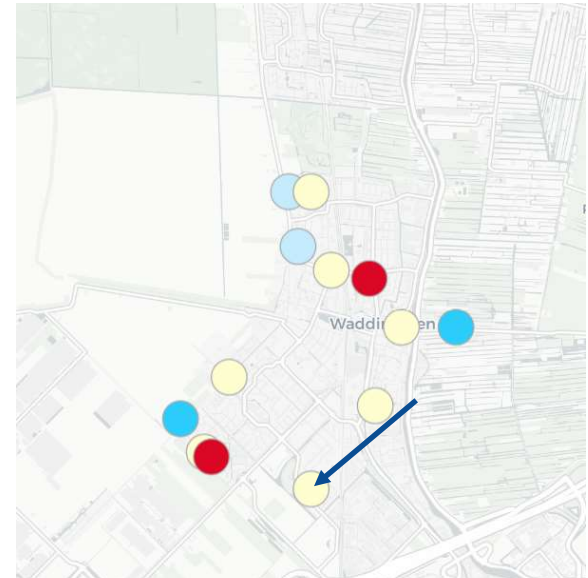
Waarneempunt 902



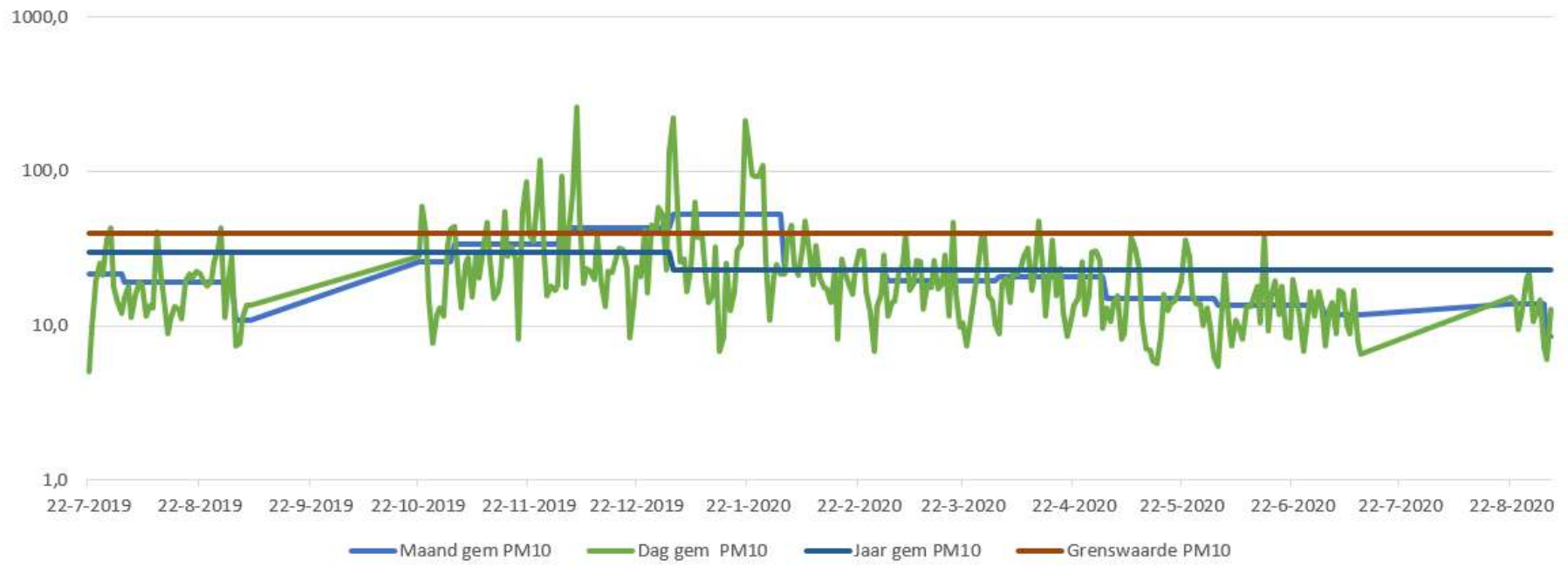
PM10



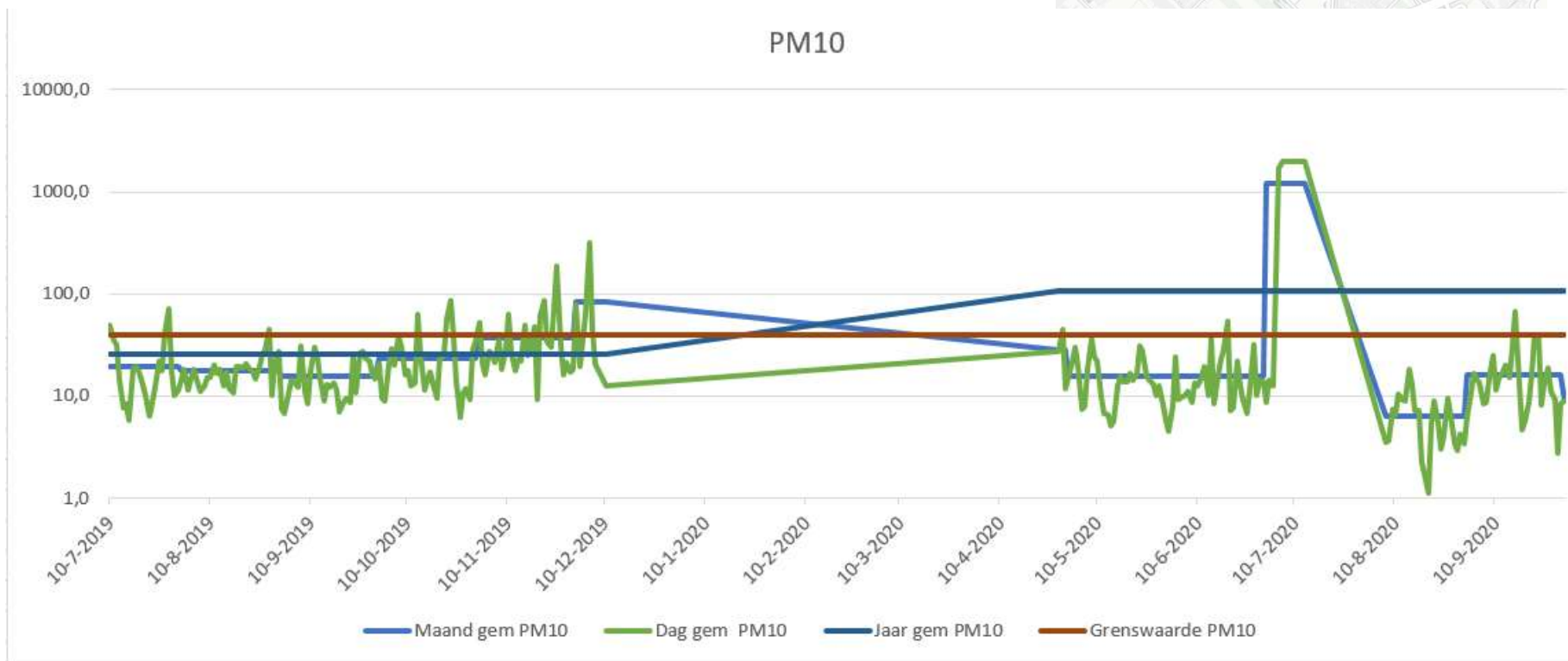
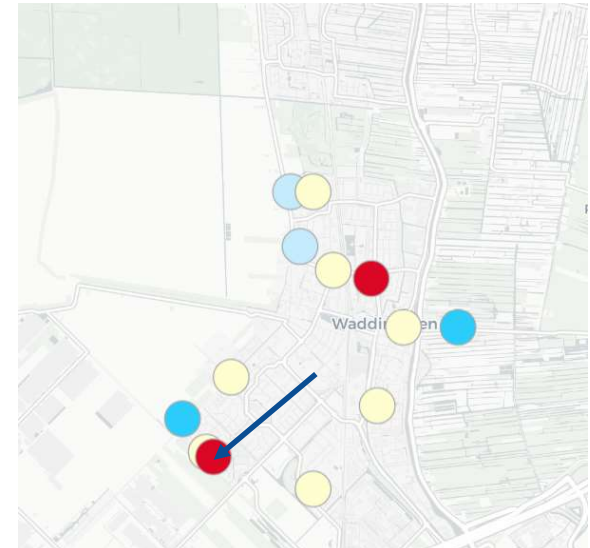
Waarneempunt 904



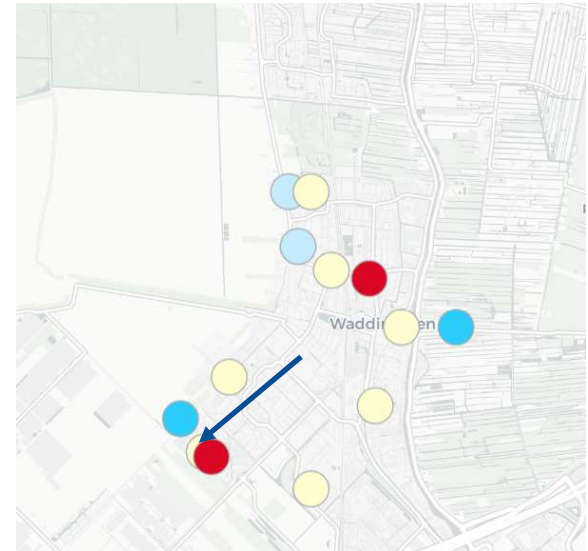
PM10



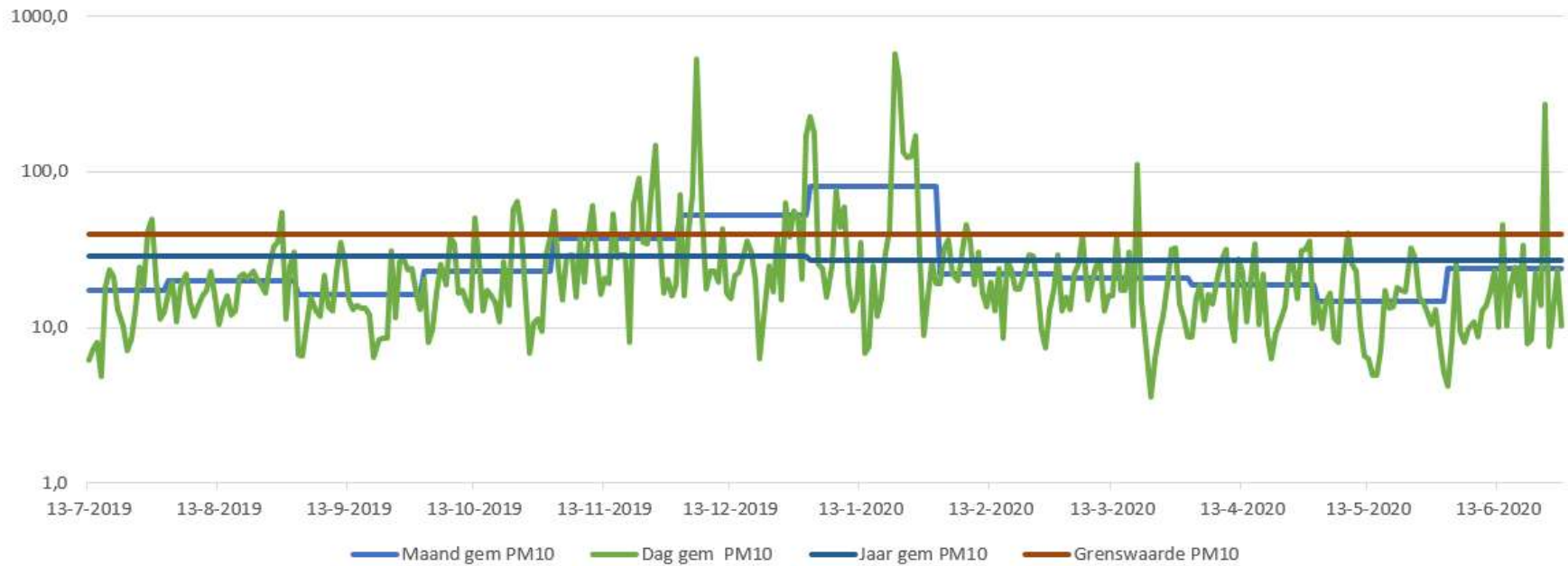
Waarneempunt 905



Waarneempunt 903



PM10



Waarneempunt 909

24-uursgemiddelde ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mag 35x per jaar worden overschreden:

Oktober 2019: 6 keer

November 2019: 14 keer

December 2019: 13 keer

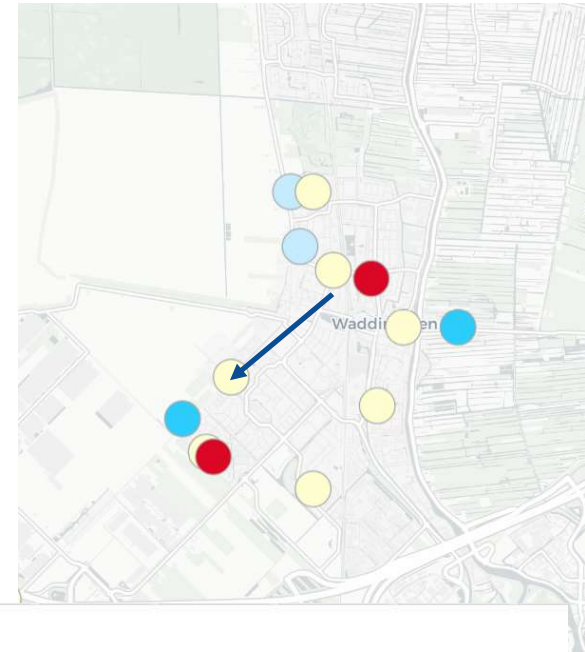
Januari 2020: 12 keer

Februari 2020: 2 keer

Maart 2020: 3 keer

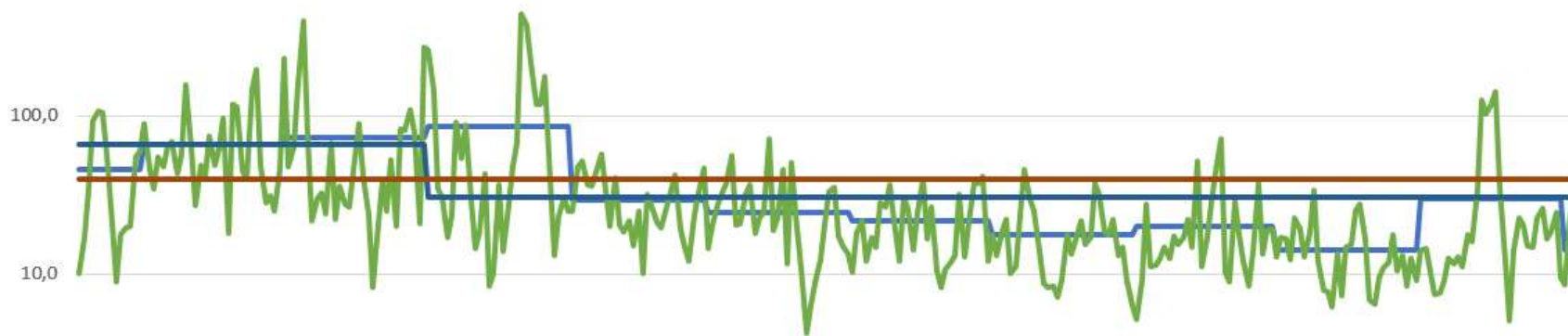
Juni 2020: 2 keer

Augustus 2020: 4 keer



PM10

1000,0



1,0

18-10-2019

18-11-2019

18-12-2019

18-1-2020

18-2-2020

18-3-2020

18-4-2020

18-5-2020

18-6-2020

18-7-2020

18-8-2020

Maand gem PM10

Dag gem PM10

Jaar gem PM10

Grenswaarde PM10

