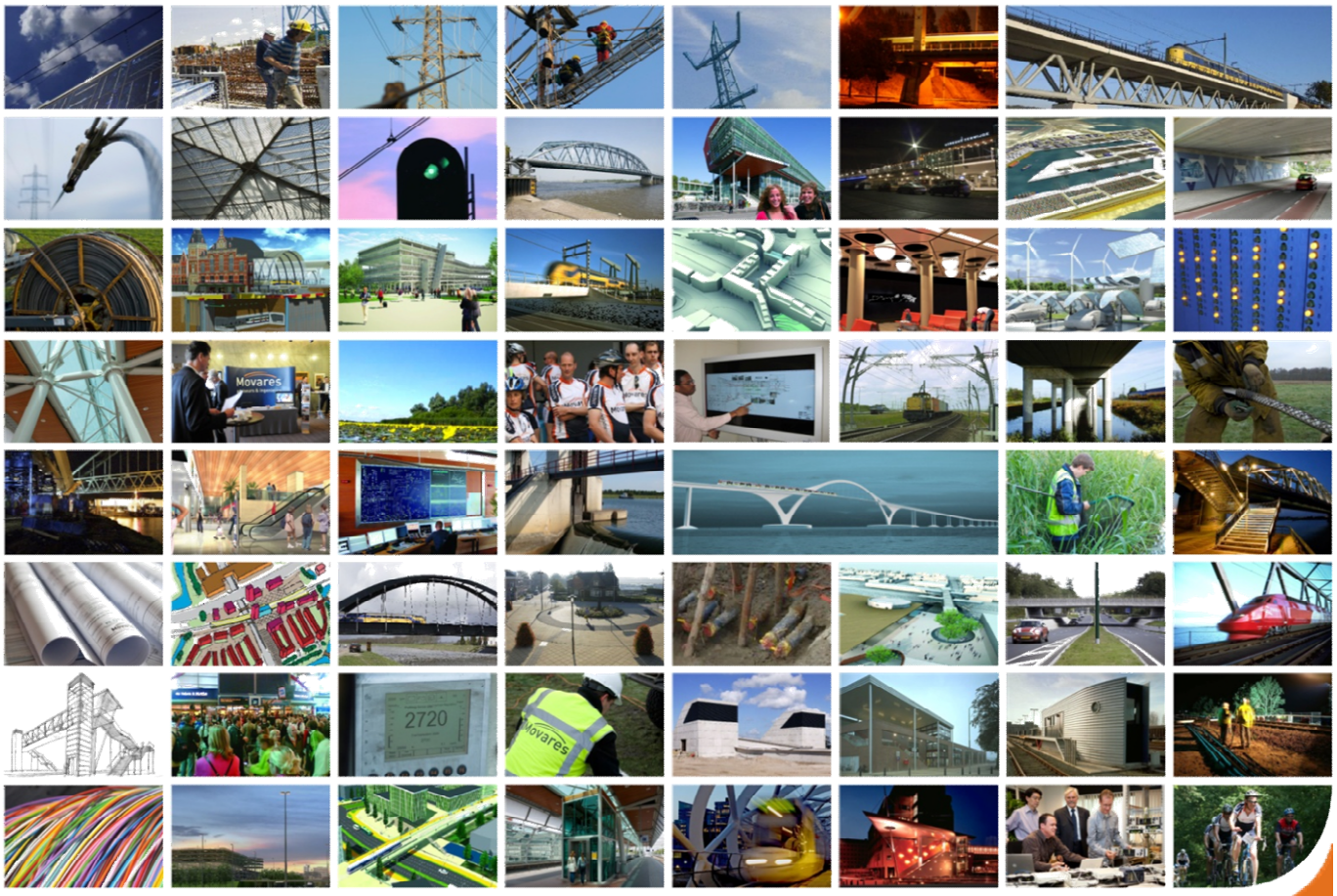
PHS Amsterdam Centraal spoorinfra
Achtergrondrapport lucht MER en (O)TB



Achtergrondrapport luchtkwaliteit bij MER en (O)TB

24 januari 2020 - Versie 5.0

wij verbinden

Autorisatieblad

PHS Amsterdam Centraal spoorinfra
Achtergrondrapport lucht bij MER en (O)TB

	Naam	Paraaf	Datum
Opgesteld door	Sande, P van de		
Controle door	Meeuwsen, R		
Vrijgave door	Poel, J van der		

Samenvatting

Deze rapportage Luchtkwaliteit is één van de effectrapportages behorende bij het (Onwerp-)tracébesluit ((O)TB) en het milieueffectrapport (MER) voor het project PHS Amsterdam Centraal. In het (O)TB wordt het milieueffect van de Voorkeursvariant beschreven en ten behoeve MER worden de milieueffecten van de Voorkeursvariant en drie eerder onderzochte varianten voor PHS Amsterdam Centraal beschreven en met elkaar vergeleken. Tevens wordt getoetst of PHS Amsterdam Centraal voldoet aan de juridische normen die gelden voor de diverse effecten (waaronder luchtkwaliteit).

Voor het aspect Luchtkwaliteit moet worden voldaan aan de gestelde eisen in Hoofdstuk 5 titel 5.2 van de Wet milieubeheer. Hierin zijn verschillende grondslagen opgenomen om te onderbouwen dat een project voldoet aan de wetgeving voor luchtkwaliteit, waarbij moet worden getoetst aan concentraties voor stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$).

In dit rapport worden de resultaten beschreven van het luchtkwaliteitsonderzoek voor de Voorkeursvariant en drie eerder onderzochte verschillende varianten voor PHS Amsterdam Centraal. Door middel van modelberekeningen is onderzocht wat de concentraties zijn langs het spoor en in de omgeving ervan, en wat de bijdrage van het spoor is aan deze concentratie. Ten behoeve van het (O)TB en het MER zijn de resultaten hiervan getoetst aan de gestelde eisen uit de Wet milieubeheer. Daarnaast is ten behoeve van het MER onderzocht wat voor de verschillende varianten de veranderingen zijn ten opzichte van de referentiesituatie.

Uit de berekeningen blijkt dat voor de Voorkeursvariant en de eerder onderzochte varianten geldt dat voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ de bijdragen van het railverkeer aan de concentraties laag zijn. De concentraties in het onderzoeksgebied bevinden zich (mede daardoor) overal ruim onder de grenswaarden, met uitzondering van het gebied rond de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Hier is de achtergrondconcentratie voor PM10 hoger dan in de omgeving en ligt deze al boven de concentratie waarbij het maximaal aantal dagen met overschrijding van de 24 uurs-grenswaarde wordt bereikt. De bijdrage van het spoor aan de totale concentratie PM_{10} in de verschillende varianten is hier echter dermate klein (niet in betekenende mate) dat het project hier niet tot problemen met betrekking tot de Wet milieubeheer leidt.

Ook is binnen het onderzoeksgebied uit te sluiten dat cumulatie van luchtverontreinigende emissies van spoor en wegverkeer leidt tot problemen voor de Wet milieubeheer. In het gebied waar de achtergrondconcentratie voor PM_{10} hoog is bevinden zich geen wegen waarlangs volgens het NSL de luchtkwaliteit wordt getoetst, in de rest van het onderzoeksgebied zijn de concentraties langs wegen dusdanig laag dat de bijdrage van het spoor aan de concentratie niet kan leiden tot een overschrijding.

Er kan derhalve gesteld worden dat de concentraties als gevolg van het spoorverkeer in het onderzoeksgebied van PHS Amsterdam Centraal de Voorkeursvariant alsmede de eerder onderzochte varianten voldoen aan de gestelde eisen uit de Wet milieubeheer op basis van de volgende grondslagen:

- concentratie NO_2: het project voldoet aan de grondslag *niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden;*
- concentratie PM_{10}: het project voldoet aan de grondslag *niet in betekenende mate bijdragen;*
- concentratie $PM_{2,5}$: het project voldoet aan de grondslag *niet leiden tot overschrijden van de grenswaarde.*

De effecten op luchtkwaliteit vormen geen belemmering om PHS Amsterdam Centraal uit te voeren.

Voor de Voorkeursvariant alsmede de eerder onderzochte varianten voor PHS Amsterdam Centraal geldt dat veranderingen in concentraties ten opzichte van de referentiesituatie zeer beperkt zijn. De enkele verschillen tussen de varianten die optreden met betrekking tot fijnstof zijn erg klein, er kan gesteld worden dat er met betrekking tot luchtkwaliteit geen kenmerkend onderscheid tussen de varianten is.

Inhoudsopgave

Samenvatting **1**

1 Inleiding **5**
1.1 PHS Amsterdam 5
1.2 De spooraanpassingen 6
1.3 Onderzoeksproces en eerdere varianten 6
1.4 Besluitvorming 7
1.5 Leeswijzer 7

2 Wettelijk kader **8**
2.1 Wet milieubeheer 8
2.2 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 9
2.3 Grenswaarden 10
2.4 Stikstofdioxide (NO_2) 10
2.5 Fijnstof (PM_{10}) 10
2.6 Fijnstof ($PM_{2,5}$) 11
2.7 Toetsafstanden 11
2.8 Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellings-criterium 12

3 Opzet, uitgangspunten en invoergegevens **13**
3.1 Onderzoeksopzet 13
3.2 Onderzoeksgebied 13
3.3 Te beschouwen zichtjaren en situaties 14
Referentiesituatie *15*
3.3.2 Referentiesituatie 2017 15
3.3.3 Referentiesituatie 2019 16
3.3.4 MER varianten 7B, 8B en 9 16
3.3.5 Voorkeursvariant 16
3.3.6.Huidige situatie 16
3.4 Gegevens treinverkeer 17
3.4.1 *Intensiteiten treinverkeer* *17*
3.4.2 *Rijlijnen treinverkeer* *18*
3.4.3 *Emissiefactoren* *18*
3.5 Concentraties als gevolg van wegverkeer 19
3.6 Gevoelige bestemmingen 19
3.7 Rekenmethode 20
3.8 Onderzoeksmethode 20

4 Resultaten Voorkeursvariant **22**
4.1 Concentraties direct langs het spoor 22
4.1.1 *Huidige situatie* *22*
4.1.2 *Referentiesituatie 2019* *22*
4.1.3 *Voorkeursvariant* *23*
4.1.4 *Verschilconcentraties* *24*
4.2 Concentraties in de omgeving van het spoor 25
4.3 Verschillen tussen de voorkeursvariant en eerder onderzochte varianten 26

5 Conclusies **27**
5.1 Toetsing van de Voorkeursvariant aan de Wet milieubeheer 27

5.2 Vergelijking van de Voorkeursvariant met de referentiesituatie 2019 en met eerdere varianten 27

Colofon 28

Bijlage I - Emissiefactoren treinverkeer 29

Bijlage II – Concentraties langs wegen in het onderzoeksgebied 35

Bijlage III - Concentraties als gevolg van het spoor 36

Bijlage IV – Resultaten berekeningen varianten 7B, 8B en 9 37

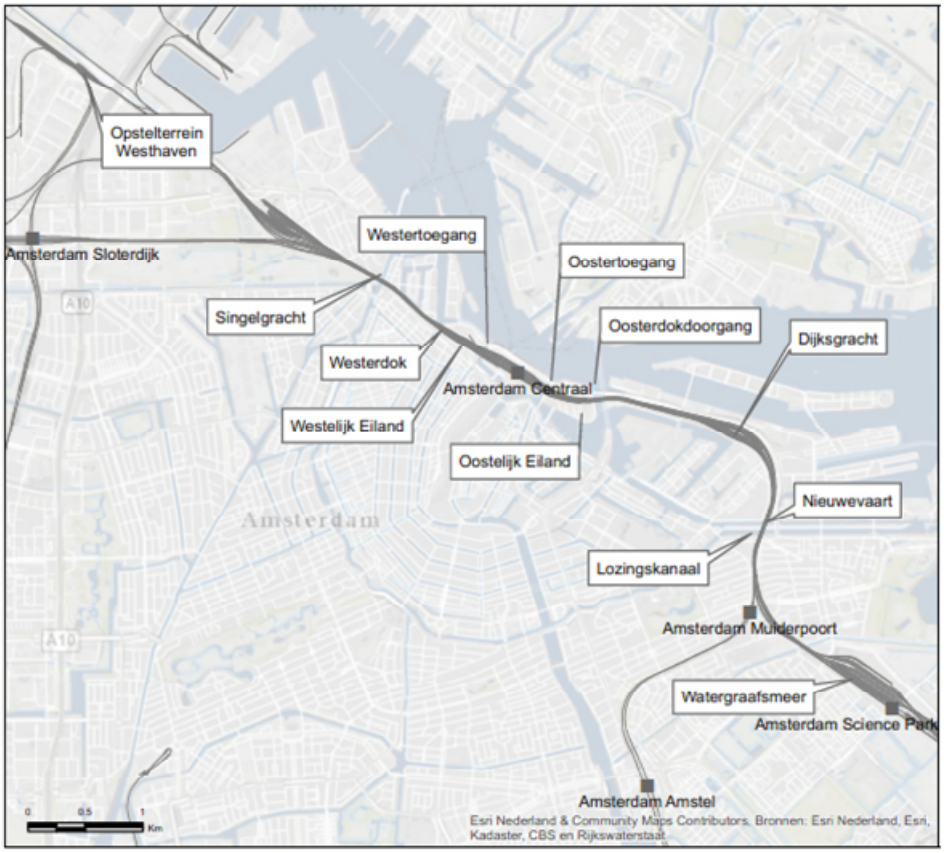
1 Inleiding

1.1 PHS Amsterdam

Programma hoogfrequent spoorvervoer (PHS)

Zowel het reizigers- als het goederenvervoer over het spoor zal naar verwachting de komende jaren fors groeien. Om de groei op het spoor in goede banen te leiden moet het Nederlandse spoornetwerk worden verbeterd. Door het Kabinet is in 2010 de Voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) genomen. Dit programma heeft als ambitie dat op de drukste trajecten in de brede Randstad, waaronder vanuit Amsterdam, meer treinen gaan rijden. Onderdeel van het programma PHS is de aanpak van het spoorsysteem rond Amsterdam Centraal.

PHS Amsterdam Centraal heeft als doel de capaciteit, kwaliteit en robuustheid van de railinfrastructuur de komende jaren te vergroten. Door een aantal fysieke maatregelen wordt het rijden met hogere intensiteiten van zowel goederen- als reizigerstreinen mogelijk gemaakt met een grotere betrouwbaarheid.



Figuur 1: Het spoor rond Amsterdam Centraal

1.2 De spooraanpassingen

Stationseiland Amsterdam Centraal

De perrons van station Amsterdam Centraal worden verbreed en verlengd. De ruimte op Amsterdam Centraal is beperkt en daarom worden daarvoor de middensporen opgeheven. De Oosttunnel onder het station wordt verbreed.

Aanpassen sporenlay-out

De sporen en wissels op het Westelijk eiland, het Oostelijk eiland en de Dijksgracht worden aangepast. Op het oostelijk eiland wordt de snelheid van 40 naar 60 km/u verhoogd om een vlottere doorstroming van het treinverkeer mogelijk te maken. De meest noordelijke sporen zullen daarbij recht worden getrokken. Op de Dijksgracht wordt de snelheid verhoogd van 40 km/u naar 60 km/u of 80 km/h, afhankelijk van de corridor. De sporenligging in dit gebied, dat nu gedeeltelijk in gebruik is als opstelterrein, wordt ingrijpend aangepast. Daarbij vervallen veel sporen en ontstaat ruimte voor een vrije kruising.

Vrije kruising Dijksgracht

Er wordt een vrije kruising gerealiseerd op het emplacement ter hoogte van de Dijksgracht. Deze vrije kruising bestaat uit een half verdiepte onderdoorgang (dive-under) en een fly-over die daar overheen gaat. De huidige functie van het emplacement voor het opstellen en parkeren van treinen komt te vervallen.

Aansluiting opstelterrein Westhaven

Ter plaatse van de enkelsporige aansluiting van opstelterrein Westhaven bij de Transformatorweg wordt een beperkte spooruitbreiding gerealiseerd en wordt een snelheidsverhoging mogelijk gemaakt van 40 naar 80 km/u.

Bruggen Oostertoegang

De perrons worden verlengd tot over de Oostertoegang. De stalen bruggen die deze watergang overspannen worden vervangen door nieuwe bruggen.

1.3 Onderzoeksproces en eerdere varianten

Het ontwerpproces heeft in totaal enkele jaren in beslag genomen. In 2016 zijn 3 varianten voor de lay-out van de sporen ontwikkeld: 7B, 8B en 9. Elk van deze varianten ging uit van het realiseren van een vrije kruising op de Dijksgracht maar verschilden (onder meer) in het gebruik van de 10 perronsporen in het station. In het najaar van 2016 is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau uitgebracht, als start van de procedure van milieueffectrapportage. Vervolgens zijn van de drie varianten 7B, 8B en 9 de effecten op het milieu in kaart gebracht en vergeleken met de referentiesituatie 2017, die is gebaseerd op de uitgangspunten in het jaar 2017.

Parallel aan het milieuonderzoek in 2017 is onderzocht of de treinbediening in de regio Amsterdam zou kunnen worden verbeterd. Op basis daarvan heeft de staatssecretaris van IenW in juni 2018 besloten om de uitwerking voort te zetten met 9 doorgaande perronsporen op Amsterdam Centraal. Van de drie varianten waarvan de milieueffecten zijn onderzocht is vervolgens variant 9 nader uitgewerkt, maar nu met 9 perronsporen in plaats van 10 perronsporen. Dit is de voorkeursvariant die in het OTB is opgenomen. Van deze voorkeursvariant zijn ook de effecten in kaart gebracht en vergeleken met een ‘bijpassende’ referentiesituatie 2019, die is gebaseerd op de bekende uitgangspunten in het jaar 2019.

1.4 Besluitvorming

Om de uitvoering van het project PHS Amsterdam Centraal mogelijk te maken worden de maatregelen die worden genomen in de voorkeursvariant ruimtelijk vastgelegd in een Tracébesluit. In het (ontwerp-)Tracébesluit ((O)TB) is het project beschreven en is aangegeven hoe het project past binnen de geldende wettelijke normen. Ten behoeve van de besluitvorming hierover is tevens de procedure van de milieueffectrapportage doorlopen en is een Milieueffectrapport (MER) opgesteld. Hierin zijn de milieueffecten van het project in kaart gebracht. In het MER zijn de effecten van de voorkeursvariant én van de 3 eerder ontwikkelde varianten (7B, 8B en 9) beschreven.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van dit rapport bevat een beschrijving van het wettelijk kader en de daaruit afgeleide beoordelingscriteria voor de MER en het (O)TB. In hoofdstuk 3 wordt de gevolgde aanpak beschreven. Hoofdstuk 4 beschrijft de uitkomsten van het onderzoek naar de Voorkeursvariant, voor een beschrijving van de effecten van de varianten 7B, 8B en 9 wordt verwezen naar de bijlage. Het rapport sluit af met conclusies in hoofdstuk 5. De verschillende bijlages bevatten informatie waarmee de hoofdtekst van het rapport wordt verduidelijkt, of geven de onderbouwing weer van de daar benoemde aspecten.

2 Wettelijk kader

In dit hoofdstuk worden de wettelijke kaders omschreven waaraan luchtkwaliteit wordt getoetst.

2.1 Wet milieubeheer

Sinds 2007 geeft de Wet milieubeheer (Wm) (Stb. 2007, 434), hoofdstuk 5 titel 5.2 de eisen die gelden voor de luchtkwaliteit. Met de Wet milieubeheer zijn de EU-kaderrichtlijn luchtkwaliteit en de daarbij behorende EU-dochterrichtlijnen in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd.

In de Wet milieubeheer (Wm) zijn grenswaarden opgenomen voor onder meer de luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO_2), fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$), zwaveldioxide (SO_2), lood (Pb), benzeen (C_6H_6) en koolmonoxide (CO). Verder zijn in de Wm voor een aantal stoffen richtwaarden opgenomen; hiervoor geldt een inspanningsverplichting waarbij verder niet aan deze richtwaarden hoeft te worden getoetst.

In de Wm zijn de volgende grondslagen opgenomen om te onderbouwen dat een project voldoet aan de wetgeving voor luchtkwaliteit:

- *Niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden.* Aantonen dat uitvoering van het project niet leidt tot overschrijding van grenswaarden (artikel 5.16, eerste lid, onder a Wm).
- *Niet verslechteren boven grenswaarde.* Aantonen dat het project niet leidt tot een toename van de concentraties van stoffen op locaties waar grenswaarden voor deze stoffen worden overschreden (artikel 5.16, eerste lid, onder b, sub 1 Wm).
- *Projectsaldering.* Aantonen dat het project (per saldo) leidt tot een afname van de concentraties in de gebieden waar sprake is van een overschrijding van de grenswaarde voor deze stoffen (artikel 5.16, eerste lid, onder b, sub 2 Wm).
- *Niet in betekenende mate bijdragen.* Aantonen dat het project niet in betekenende mate (IBM) bijdraagt aan de luchtverontreiniging (artikel 5.16, eerste lid, onder c Wm).
- *Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).* Aantonen dat het project is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of in elk geval niet strijdig is met het NSL (artikel 5.16, eerste lid, onder d Wm).

De algemene maatregelen van bestuur (AMvB's) en regelingen waarin deze grondslagen zijn uitgewerkt, zijn hierna verder toegelicht.

Niet verslechteren boven grenswaarde

Zolang de luchtkwaliteit door het project niet verslechtert boven de grenswaarden mogen bestuursorganen hun bevoegdheden uitoefenen. Dat wil zeggen dat ontwikkelingen (plannen, projecten etc.) door mogen gaan zolang de luchtkwaliteit door het project geen grenswaarde overschrijdt, gelijk blijft of verbetert op locaties waar de grenswaarden overschreden worden in de autonome ontwikkeling.

Projectsaldering

Projectsaldering moet plaatsvinden in een gebied dat een functionele of geografische relatie heeft met het plangebied. Het gaat daarbij om plannen die de luchtkwaliteit ter plekke iets kunnen verslechteren, maar in een groter gebied per saldo verbeteren. De

ministeriële regeling ‘Projectsaldering luchtkwaliteit 2007’ is op 15 november 2007 in werking getreden. De regeling werkt de regels voor projectsaldering uit de Wet milieubeheer uit. Projectsaldering geeft de mogelijkheid om ruimtelijke plannen uit te voeren die:

- in betekenende mate (IBM) bijdragen aan de luchtverontreiniging en
- zorgen voor overschrijding van de grenswaarden voor fijnstof of stikstofdioxide en
- niet in NSL zijn opgenomen

Overheden moeten de maatregelen die de luchtkwaliteit in het grotere gebied per saldo verbeteren, zo veel mogelijk tegelijkertijd met dit project realiseren. De regeling stelt eisen aan overheden om ruimtelijke besluiten goed te onderbouwen en te motiveren. Ook moeten zij rekening houden met andere aspecten zoals blootstelling en goede ruimtelijk ordening.

AMvB Niet in betekenende mate bijdragen

Gelijktijdig met de Wet milieubeheer, is het Besluit niet in betekenende mate bijdragen in werking getreden. Nu het NSL per 1 augustus 2009 van kracht is, draagt een project ‘niet in betekenende mate’ bij aan de luchtkwaliteit, als het project maximaal 3% van de grenswaarde bijdraagt aan de jaargemiddelde concentratie PM_{10} en NO_2. Dit betekent dat projecten voldoen aan de Wet milieubeheer als de jaargemiddelde concentratie van zowel PM_{10} als NO_2 met maximaal 1,2 µg/m^3 en van $PM_{2,5}$ met maximaal 0,75 µg/m^3 toeneemt.

Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)

Het NSL is op 1 augustus 2009 in werking getreden en is de kern van de Wet milieubeheer. De looptijd van het NSL was oorspronkelijk tot 1 januari 2017, maar het programma blijft van kracht tot de inwerkingtreding van de Omgevingswet.
Het NSL is een bundeling van alle gebiedsgerichte programma's en alle rijksmaatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren. In gebieden waar de normen voor luchtkwaliteit niet worden gehaald (zogenoemde overschrijdingsgebieden) gaan overheden in gebiedsgerichte programma's de luchtkwaliteit verbeteren. Het NSL bevat alle maatregelen die de luchtkwaliteit verbeteren en alle aangemelde ruimtelijke ontwikkelingen die de luchtkwaliteit verslechteren. De maatregelen die de luchtkwaliteit verbeteren moeten de ruimtelijke ontwikkelingen die de luchtkwaliteit verslechteren ruimschoots verbeteren. Bovenal moeten de maatregelen voldoende effect hebben om overal de normen te halen.
Als een project al in het NSL is opgenomen, dan is er geen aanvullend luchtonderzoek nodig zolang de uitgangspunten overeenkomen met de uitgangspunten gehanteerd in het NSL.

2.2 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

De Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (RBL2007) bevat voorschriften over metingen en berekeningen om de concentratie en depositie van luchtverontreinigende stoffen vast te stellen. Verder schrijft de regeling rapportage voor van de uitkomsten van metingen en berekeningen. De belangrijkste regels uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit zijn hieronder samengevat:

- Het ministerie van I&W verstrekt elk jaar generieke gegevens (onder andere achtergrondconcentraties, emissiefactoren voor weg en dier, dubbeltellingcorrectiegegevens en meteorologische gegevens) die gebruikt worden bij het uitvoeren van berekeningen.

- Het berekenen van de luchtkwaliteit langs wegen gebeurt volgens twee standaard rekenmethoden. Er wordt daarbij onderscheid gemaakt in wegen binnen een stedelijke omgeving (methode 1) en wegen in het open veld (methode 2).
- Bij het berekenen van de luchtkwaliteit langs wegen worden de concentraties bepaald op tien meter van de wegrand, uitzonderingen daargelaten.
- Andere generieke gegevens of rekenmethoden mogen ook gebruikt worden. Daarvoor is wel toestemming van het ministerie van I&M vereist.
- Bij toetsing van een berekende waarde aan een grenswaarde, wordt uitgegaan van een afgeronde waarde. Een halve eenheid (0,5) wordt afgerond naar het dichtstbijzijnde even getal. 39,5 wordt dus 40. 38,5 wordt 38.
- De manier waarop het luchtkwaliteitsonderzoek wordt gerapporteerd, moet aan een aantal vereisten voldoen. Zo moet in ieder geval worden verantwoord waarom een bepaalde rekenmethode wordt toegepast en moet worden onderbouwd waarom bepaalde invoergegevens zijn gebruikt.

2.3 Grenswaarden

In Nederland zijn de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$). Voor grote delen van Nederland geldt dat de concentraties van deze twee stoffen zich ruim onder de grenswaarden uit de Wet milieubeheer bevinden, maar op enkele plaatsen liggen deze concentraties dichtbij en soms boven deze grenswaarden. Overschrijdingen van grenswaarden van de andere stoffen komen in Nederland slechts in exceptionele gevallen voor. Zo kan in een parkeergarage de grenswaarde voor benzeen bijvoorbeeld worden overschreden. Overschrijding van de grenswaarden van andere stoffen dan stikstofdioxide en fijnstof komt langs Nederlandse wegen vrijwel niet voor; er is geen reden om aan te nemen dat dit langs spoorwegen wel het geval zal zijn.

2.4 Stikstofdioxide (NO_2)

In Tabel 2-1 zijn de grenswaarden voor stikstofdioxide weergegeven zoals deze vanaf 2015 gelden in het grootste deel van Nederland, waaronder het studiegebied van PHS Amsterdam Centraal.

Tabel 2-1 Grenswaarden voor stikstofdioxide (NO_2)

Toetsingseenheid	Grenswaarde	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:	40 µg/m^3	
Uurgemiddelde concentratie:	200 µg/m^3	overschrijding maximaal 18 maal per kalenderjaar toegestaan

Voor de berekeningen en toetsing is met name de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie relevant. Deze grenswaarde is voor stikstofdioxide maatgevend. De grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie wordt pas overschreden bij jaargemiddelde concentraties vanaf 82,2 µg/m^3. Dergelijke hoge concentraties treden in Nederland niet op.

2.5 Fijnstof (PM_{10})

In Tabel 2-2 zijn de grenswaarden weergegeven zoals deze vanaf 2011 gelden in Nederland.

Tabel 2-2 Grenswaarden voor fijnstof (PM_{10})

Toetsingseenheid	Grenswaarde	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:	40 µg/m3	
24-uurgemiddelde concentratie:	50 µg/m^3	overschrijding maximaal 35 maal per kalenderjaar toegestaan

Voor de berekeningen en toetsing is met name de grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie relevant. Deze grenswaarde is voor fijnstof maatgevend. Het maximaal aantal van 35 maal overschrijding per kalenderjaar, als gevolg van de grenswaarde 24-uurgemiddelde concentratie, wordt in de provincie Noord-Holland al overschreden bij jaargemiddelde concentraties hoger dan 31,9 µg/m^3 (zonder toepassing van de zeezoutcorrectie).

Correctie voor zeezout
De concentraties fijnstof mogen conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 gecorrigeerd worden voor het gedeelte van het fijnstof dat zich van nature in de lucht bevindt, als het kwaliteitsniveau hoger is dan de grenswaarde. Voor Nederland heeft deze correctie betrekking op het aandeel zeezout in de buitenlucht. De zeezoutcorrectie voor de jaargemiddelde concentratie is afhankelijk van de locatie in Nederland. Voor de gemeente Amsterdam en omgeving bedraagt deze aftrek 2 µg/m^3. De zeezoutcorrectie voor het aantal dagen per kalenderjaar dat de 24-uurgemiddelde concentratie PM_{10} hoger is dan 50 µg/m^3 verschilt per provincie, en bedraagt in de provincie Noord-Holland 3 dagen.

2.6 Fijnstof ($PM_{2,5}$)

In Tabel 2-3 is de grenswaarde weergegeven zoals deze sinds 2015 geldt voor $PM_{2,5}$.

Tabel 2-3 Grenswaarden voor fijnstof ($PM_{2,5}$)

Toetsingseenheid	Grenswaarde
Jaargemiddelde concentratie:	25 µg/m^3

Correctie voor zeezout
Ook de concentraties fijnstof ($PM_{2,5}$) moeten gecorrigeerd worden voor het gedeelte fijnstof dat zich van nature in de lucht bevindt, voordat deze concentraties aan de grenswaarden worden getoetst. Hiervoor zijn momenteel nog geen gegevens vastgesteld. Er is wel onderzoek gedaan naar de bijdrage van zeezout aan $PM_{2,5}$ in Nederland[1], waaruit blijkt dat de hoeveelheid zeezout in $PM_{2,5}$ circa 65% lager is dan de hoeveelheid zeezout in PM_{10}.

2.7 Toetsafstanden

Conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 moeten de concentraties op representatieve locaties worden berekend en getoetst. In dit onderzoek is als toetsafstand voor zowel NO_2 als PM_{10} en $PM_{2,5}$ 10 meter vanaf het buitenste spoor

[1] The contribution of sea salt to PM_{10} and $PM_{2.5}$ in the Netherlands, Netherlands Environmental Assessment Agency, Report 500099004, ISSN: 1875-2322 (print) ISSN: 1875-2314 (on line)

aangehouden. Dit sluit aan op de toetsafstand bij wegen, waarbij in beginsel[2] zowel voor NO_2 als PM_{10} de concentraties vanaf 10 meter van de wegrand worden getoetst.

2.8 Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellings-criterium

De (standaard) toetsafstand kan naar aanleiding van het toepasbaarheidbeginsel worden aangepast als zich op 10 meter van de weg locaties bevinden waar:

- leden van het publiek geen toegang hebben en waar geen vaste bewoning is of
- waar regels betreffende gezondheid en veiligheid op arbeidsplaatsen van toepassing zijn of
- als geen sprake is van significante blootstelling (blootstelling gedurende een periode die significant is ten opzichte van de middelingstijd van een grenswaarde, d.w.z. - een significant deel van - de dag (PM_{10}) respectievelijk het jaar (NO_2). Overigens is er bij wonen altijd sprake van significante blootstelling in relatie tot de jaarnorm en de dagnorm).

[2] Uitzondering is een situatie waarin bebouwing zich, over 100 m lengte van de weg, bevindt op minder dan 10 m van de wegverharding. (gevelafstand). In die situatie is de maximale afstand waar de luchtkwaliteit wordt bepaald de (over 100 meter) gemiddelde afstand tot de bebouwing.

3 Opzet, uitgangspunten en invoergegevens

In dit hoofdstuk wordt de opzet van het onderzoek uiteengezet. Tevens wordt besproken van welke gegevens gebruik is gemaakt en welke uitgangspunten hierbij zijn gehanteerd.

3.1 Onderzoeksopzet

Diesellocomotieven van goederentreinen zorgen voor uitstoot van luchtverontreinigende stoffen (NO_2 en fijnstof) als gevolg van hun aandrijving. Daarnaast brengen alle typen treinen uitstoot van fijnstof met zich mee als gevolg van slijtageprocessen. Dit zorgt voor hogere concentraties van deze stoffen langs het spoor, maar ook verder van het spoor kan deze uitstoot als achtergrondbijdrage effect hebben op de luchtkwaliteit. Dit is van belang voor de concentraties langs wegen in de omgeving van het spoor, omdat in stedelijk gebied de concentratie van luchtverontreinigende stoffen hier gewoonlijk het hoogste is. In dit onderzoek wordt daarom de concentratie en concentratiebijdrage als gevolg van het spoorverkeer niet alleen direct langs het spoor bepaald, maar ook in de omgeving hiervan. De maximale bijdrage van het spoor wordt hierbij beschouwd in relatie tot de hoogste concentraties langs wegen binnen het studiegebied, hierbij wordt bepaald of er een mogelijke overschrijding van grenswaarden als gevolg van de bijdrage van het spoor kan plaatsvinden.

In dit onderzoek is waar nodig gekozen voor een *worst-case* benadering. Dit houdt in dat wanneer er enige onzekerheid is omtrent invoergegevens, er gekozen is voor de invoer die de hoogste concentraties op zal leveren.

3.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied voor het luchtkwaliteitsonderzoek is gebaseerd op het studiegebied voor het MER zoals dit is afgebakend in de Nota Reikwijdte en Detailniveau. Zoals beschreven in paragraaf 3.1 wordt, om de invloed van de spoorwegen op de lokale luchtkwaliteit in beeld te brengen, ook de omgeving van de spoortrajecten binnen het studiegebied meegenomen in het onderzoek. Het gehele gebied van 250 meter aan weerszijden van de sporen binnen deze begrenzing uit het studiegebied voor het MER vormt daarom het uiteindelijke onderzoeksgebied voor luchtkwaliteit. Dit onderzoeksgebied is weergegeven in Figuur 3-1.

Figuur 3-1: Onderzoeksgebied (groen) en afbakening spoortrajecten (rood).

3.3 Te beschouwen zichtjaren en situaties

Volgens de RBL 2007 moet luchtonderzoek worden uitgevoerd voor de situatie één jaar na gereedkomen van het project. Voor het project PHS Amsterdam Centraal is nog geen datum van gereedkomen bekend. Het luchtkwaliteitsonderzoek voor PHS Amsterdam Centraal wordt daarom uitgevoerd voor het jaar 2030, dit is het zichtjaar dat voor de verschillende MER-onderzoeken voor PHS Amsterdam Centraal wordt gehanteerd.
Naast een berekening voor de voorkeursvariant (VKV) en de drie varianten zoals beschreven in Hoofdstuk 2 wordt ook een berekening uitgevoerd voor de

referentiesituatie in 2030 en voor de huidige situatie. De referentiesituatie is de situatie zoals deze zal ontstaan wanneer het project PHS Amsterdam Centraal niet wordt uitgevoerd, welke dient als vergelijking voor de verandering van effecten op het gebied van luchtkwaliteit als gevolg van de verschillende varianten. De huidige situatie wordt ten behoeve van het MER beschreven.

Hierna worden deze verschillende situaties toegelicht.

3.3.1 *Referentiesituatie*

Naast het project PHS Amsterdam Centraal zijn ook andere ontwikkelingen en projecten van invloed op de milieusituatie in de toekomst. De milieueffecten die ontstaan als gevolg van het project PHS Amsterdam Centraal worden daarom beschreven ten opzichte van een referentiesituatie. Dit is de situatie die ontstaat zonder dat project PHS Amsterdam Centraal wordt gerealiseerd, maar met de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied.

Binnen de onderzoeken voor PHS Amsterdam zijn op twee momenten varianten onderzocht. In 2017 zijn drie varianten vergelijken op basis van een referentiesituatie (met basisjaar 2017) en in 2019 is de voorkeursvariant vergelijken met een referentiesituatie (met basisjaar 2019).
Hierbij is in 2017 een referentie gehanteerd en in 2019 een geactualiseerde referentie, omdat op dat moment enkele nieuwe autonome ontwikkelingen vast zijn komen te liggen.
De nieuwe autonome ontwikkelingen in 2019 ten opzichte van 2017 zijn:

- de internationale trein HSL-zuid in de toekomst niet langer aankomen in Amsterdam Centraal;
- ontwikkeling van een nieuw toekomst-scenario voor het goederenvervoer en leeg materieel en;
- het derde spoor naar opstelterrein Westhaven is ruimtelijk geregeld.

Met deze ontwikkelingen is in de referentiesituatie 2019 rekening gehouden. Hierna worden de twee referenties nader toegelicht en uitgewerkt.

3.3.2 Referentiesituatie vergelijking varianten (2017)

In de referentiesituatie 2017 neemt het aantal intercity's per uur bij tussen Utrecht en Amsterdam Centraal met twee toe en tussen Amsterdam Centraal en Schiphol ook met twee intercity's per uur.
Het aantal goederentreinen waarmee in de referentiesituatie 2017 is gerekend is gebaseerd op de prognose 'verwerking herijkte goederenprognoses PHS', ProRail, versie 3.0, 28 maart 2014. Het hoogste scenario is gehanteerd (2030H). Voor het leeg materieel dat binnen het studiegebied rijdt, is gebruik gemaakt van de kennis die beschikbaar was in het jaar 2017.
Het goederenemplacement Westhaven wordt in de referentiesituatie 2017 uitgebreid met een opstelterrein voor reizigerstreinen.

3.3.3 Referentiesituatie voorkeursvariant 2019

In de referentiesituatie 2019 neemt het aantal extra intercity's per uur tussen Utrecht en Amsterdam Centraal en tussen Amsterdam Centraal en Schiphol toe met twee intercity's per uur.
Uitgangspunt voor het aantal goederentreinen is de NMCA 2040 van april 2017, die als bijlage bij de Kamerbrief van 1 mei 2017 over Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse en terugkoppeling OV en Spoortafels was gevoegd. Het hoogste scenario is gehanteerd (NMCA 2040H).
Daarnaast halteert een deel van de internationale treinen (HSL-zuid) in de toekomst niet langer in Amsterdam Centraal. Voor het leeg materieel dat binnen het studiegebied rijdt, is gebruik gemaakt van de kennis die beschikbaar was in het jaar 2019.
Het goederenemplacement Westhaven wordt in de referentiesituatie 2019 uitgebreid met een opstelterrein voor reizigerstreinen en er wordt rekening gehouden met het vigerende besluit omtrent het derde spoor richting Westhaven dat het emplacement en opstelterrein ontsluit.

3.3.4 MER varianten 7B, 8B en 9

Voor PHS Amsterdam Centraal zijn in het MER onderzoek in eerste instantie drie varianten (7B, 8B en 9) beschouwd. Deze varianten bevatten alle drie de spooraanpassingen zoals beschreven in paragraaf 1.2. In alle drie de varianten wordt uitgegaan van tien perronsporen. Daarnaast rijden er ten opzichte van de referentiesituatie 2017 meer intercity's en sprinters richting Zaandam en extra intercity's richting Weesp.

Het aantal goederentreinen in de MER varianten 7B, 8B en 9 is gebaseerd op de prognose 'verwerking herijkte goederenprognoses PHS', ProRail, versie 3.0, 28 maart 2014. Het hoogste scenario is gehanteerd (2030H).. Het totaal aantal rekeneenheden voor het goederenvervoer en leeg materieel is gelijk aan dat voor referentiesituatie 2017.

3.3.5 Voorkeursvariant

De voorkeursvariant is een doorontwikkelde variant van variant 9 en bevat alle spooraanpassingen zoals beschreven in paragraaf 1.2. In de voorkeursvariant zijn er negen perronsporen, omdat een deel van de internationale treinen (HSL-zuid) in de toekomst niet langer halteren in Amsterdam Centraal. Dit is afwijkend van de varianten 7B, 8B en 9, waar 10 perronsporen voorzien zijn.

Het aantal goederentreinen in de voorkeursvariant, is gebaseerd op de NMCA 2040 van april 2017 die als bijlage bij de Kamerbrief van 1 mei 2017 over Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse en terugkoppeling OV en Spoortafels was gevoegd. Het hoogste scenario is gehanteerd (NMCA 2040H). Het totaal aantal rekeneenheden voor het goederenvervoer en leeg materieel is gelijk aan dat voor referentiesituatie 2019.

3.3.6.Huidige situatie

Ten behoeve van het MER is ook de huidige situatie beschreven. Hiertoe is een berekening uitgevoerd op basis van de huidige feitelijke sporenlayout. De intensiteiten

die in deze situatie worden gehanteerd zijn gebaseerd op de nalevingsgegevens van het geluidsregister voor het jaar 2015. De berekening voor de huidige situatie is uitgevoerd voor het jaar 2016. Ten behoeve van het (O)TB is deze onderzochte huidige situatie ook meegenomen in het onderzoek voor de Voorkeursvariant.

3.4 Gegevens treinverkeer

3.4.1 *Intensiteiten treinverkeer*

De gegevens voor de intensiteiten op de verschillende baanvakken zijn geleverd door ProRail. De intensiteiten van het treinverkeer zijn voor vier kenmerkende doorsneden van spoorbundels in het onderzoeksgebied weergegeven in Tabel 3-1 voor de huidige situatie, de referentiesituatie 2019 en de PHS-prognose voor de berekening van de voorkeursvariant. De intensiteiten zijn gegeven in aantallen bakken per etmaal, dit zijn de rekeneenheden waarvoor emissiefactoren zijn afgeleid (paragraaf 3.4.3)

In het eerder uitgevoerde onderzoek voor de varianten 7b, 8b en 9 is gerekend met andere intensiteiten. Hierbij is er van uitgegaan dat de internationale treinen vanuit Brussel en Parijs doorrijden naar Amsterdam Centraal. In de Voorkeursvariant is dat niet meer het geval. Tevens is in het eerder uitgevoerde onderzoek met een hogere intensiteit van het goederenvervoer gerekend op verschillende delen van de sporen in het onderzoeksgebied. In Tabel 3-2 zijn de intensiteiten weergegeven die voor dit onderzoek zijn gebruikt. Deze intensiteiten zijn weergegeven in hoeveelheid bakken van de treinen op het traject.

Tabel 3-1 Intensiteiten op kenmerkende doorsneden van de spoorbundel voor de huidige situatie, de situatie met PHS Amsterdam Centraal en de referentiesituatie 2019 in bakken per etmaal (afgerond op tientallen) voor de **voorkeursvariant**.

Doorsnede	Huidige situatie		referentiesituatie 2019		PHS Amsterdam Centraal Voorkeursvariant	
	personen	goederen	personen	goederen	personen	goederen
Ten oosten van Amsterdam Centraal, aftakking naar Weesp	1480	40	1750	20	2190	20
Ten oosten van Amsterdam Centraal, aftakking naar Utrecht	1250	340	2190	1100	2190	1100
Ten westen van Amsterdam Centraal, aftakking naar Westhaven en Schiphol	1810	220	1240	410	1240	410
Ten westen van Amsterdam Centraal, aftakking naar Haarlem en Zaandam	2360	190	4040	710	4500	710

Tabel 3-2 Intensiteiten op kenmerkende doorsneden van de spoorbundel voor de huidige situatie, de situatie met PHS Amsterdam Centraal en de referentiesituatie 2017 in bakken per etmaal (afgerond op tientallen) voor de **varianten 7b, 8b en 9**

Doorsnede	Huidige situatie		referentiesituatie 2017		PHS Amsterdam Centraal, varianten 7B, 8B en 9	
	personen	goederen	personen	goederen	personen	goederen
Ten oosten van Amsterdam Centraal, aftakking naar Weesp	1480	40	2700	200	2940	200
Ten oosten van Amsterdam Centraal, aftakking naar Utrecht	1250	340	2220	910	2220	910
Ten westen van Amsterdam Centraal, aftakking naar Westhaven en Schiphol	1810	220	1550	440	1400	440
Ten westen van Amsterdam Centraal, aftakking naar Haarlem en Zaandam	2360	190	3480	670	3860	670

3.4.2 *Rijlijnen treinverkeer*

De ligging van de baanvakken is overgenomen uit de spoorontwerpen voor de verschillende varianten. De spoormodellen waarin deze zijn opgenomen bevatten de verdeling van de verschillende diensten over de spoorbundel, deze diensten zijn ook gebruikt als input voor het de modellering ten behoeven van het luchtonderzoek.

3.4.3 *Emissiefactoren*

De emissiefactoren voor goederentreinen en reizigerstreinen in dit onderzoek zijn gebaseerd op het rapport “STREAM International Freight” (CE Delft, juli 2011). In Bijlage I staat hoe de emissiefactoren tot stand zijn gekomen, de emissiefactoren zijn *worst-case* afgeleid op basis van de beschikbare gegevens voor beide type treinen. De snelheid van treinen heeft hierbij geen invloed op de emissiefactoren, hiervoor zijn uit onderzoek geen gegevens beschikbaar.

Het aandeel dieseltractie op het totaal aantal goederentreinen bedraagt 15%. Dit uitgangspunt voor dit onderzoek is een statistisch bepaald getal zoals gebruikt in MER-onderzoeken voor vergelijkbare studies. Uit deze verdeling volgen de gemiddelde emissiefactoren voor dieselgoederentreinen en elektrische goederentreinen samen. Deze emissiefactoren staan in Tabel 3-3. De emissiefactoren uit verbranding voor de toekomstige situaties zijn bepaald van gegevens voor het jaar 2020, omdat gegevens voor latere jaren niet beschikbaar zijn. Dit is eveneens een *worst case* benadering, omdat emissiefactoren voor toekomstige jaren doorgaans lager worden door schonere verbranding.

Tabel 3-3 Emissiefactoren voor goederentreinen in het onderzoeksgebied per wagon zoals gehanteerd voor huidige situatie (2016) en de toekomstige situaties (2030).

Stof	g/kilometer	
	Toekomstige situaties	Huidige situatie
NO_x	0,76	0,87
PM_{10}	0,70	0,71
$PM_{2,5}$	0,19	0,20

In Tabel 3-4 staan de aangehouden emissiefactoren voor de reizigerstreinen in het onderzoeksgebied. De elektrische treinen hebben geen verbrandingsmotoren, en daardoor geen NO_x uitstoot.

Tabel 3-4 Emissiefactoren voor elektrische reizigerstreinen per wagon in 2016 en 2030.

Stof	g/kilometer/bak
NO_x	n.v.t.
PM_{10}	0,66
$PM_{2,5}$	0,33

3.5 Concentraties als gevolg van wegverkeer

In het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit worden berekeningen ten behoeve van de monitoring van de luchtkwaliteit in Nederland uitgevoerd met de Monitoringstool (www.nsl.monitoring.nl). Dit betreft alle doorgaande wegen binnen het gebied waar 50 km/u of harder wordt gereden.

De luchtkwaliteit wordt in de Monitoringstool uitgerekend voor rekenpunten gelegen langs de wegen. Met behulp van deze gegevens (uit de monitoringsronde 2018) is geïnventariseerd wat de hoogste concentraties zijn die in 2030 optreden langs de wegen die binnen het onderzoeksgebied vallen. In Bijlage II zijn de concentraties in het onderzoeksgebied voor verschillende stoffen weergegeven.

Uit de gegevens blijkt dat de hoogste concentraties in 2030 langs deze wegen 20,8 $\mu g/m^3$ bedraagt voor NO_2, 23,5 $\mu g/m^3$ voor PM_{10} en 11,2 $\mu g/m^3$ voor $PM_{2,5}$. Deze concentraties bevinden zich respectievelijk langs de Wibautstraat, langs de A10 bij de Nieuwe Hemweg en de Haarlemmerweg.

Op basis van deze hoogste concentraties kan de maximale bijdrage tot het bereiken tot de grenswaarden langs wegen in het onderzoeksgebied worden vastgesteld. Deze bedraagt 19,2 $\mu g/m^3$ voor NO_2, 16,5 $\mu g/m^3$ voor de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (8,4 $\mu g/m^3$ voor het de 24-uurs gemiddelde grenswaarde) en 13,3 $\mu g/m^3$ voor $PM_{2,5}$. Dit betekent dat de hoogste bijdragen van het spoorverkeer aan de lokale luchtkwaliteit onder deze waarden moeten blijven om met zekerheid te kunnen stellen dat langs de wegen in het gebied geen overschrijdingen optreden.

3.6 Gevoelige bestemmingen

In het geval van overschrijdingen ter plaatse van gevoelige bestemmingen wordt per variant onderzocht om hoeveel bestemmingen het gaat en in welke overschrijdingsklasse deze vallen. Hierbij wordt dan rekening gehouden met de vaststaande ruimtelijke ontwikkelingen die gevoelige bestemmingen zullen bevatten.

3.7 Rekenmethode

De Wet milieubeheer schrijft geen rekenmethode voor ter bepaling van de luchtkwaliteit rond sporen. Voor de berekeningen van het spoor is derhalve aangehaakt op de methodiek zoals deze wordt gebruikt bij concentratieberekeningen langs wegen.

Voor de berekening van luchtkwaliteit langs wegen zijn twee rekenmethodes beschikbaar. De situatie voor berekening van luchtkwaliteit rond sporen sluit het beste aan bij de Standaardrekenmethode 2 vanwege de afstand van het spoor tot de naast het spoor gelegen woningen, de verhoogde ligging van het spoor en de verhoogde uitstoot van verbrandingsgassen bij diesellocomotieven. Deze rekenmethode berekent de emissies en verspreidingen over een groter gebied als gevolg van verkeersuitstoot en is derhalve in staat om de spoorbijdrage ter plaatse van de wegen in het onderzoeksgebied te bepalen.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het model Pluim Snelweg. Bij de achtergrondconcentraties is in verband met berekeningen voor wegverkeer in het model standaard geen snelwegbijdrage meegenomen. Deze wordt in dit onderzoek opgeteld bij de berekende concentraties (beschikbaar via www.rivm.nl).

3.8 Onderzoeksmethode

Bij uitvoering van het onderzoek zijn de volgende stappen uitgevoerd:

1. Modellering van de spoorontwerpen in een Geografisch Informatiesysteem (GIS). De ontwerpen voor de verschillende situaties zijn toegevoegd aan de bestaande sporen die voor dit onderzoek worden beschouwd. Hierbij zijn de treinintensiteiten aan de lijnstukken toegevoegd. In de invoer voor Pluim Snelweg is gerekend met een hoogte van twee meter om rekening te houden met de uitlaathoogte bij diesellocomotieven. Er is langs de sporen verder geen rekening gehouden met hoogteligging of eventuele aanwezigheid van schermen langs het spoor, dit kan resulteren in een plaatselijke overschatting van de concentraties.
2. Berekenen van de concentraties met Pluim Snelweg. Hiertoe zijn de emissiefactoren voor sporen zoals omschreven in dit rapport toegevoegd aan de dataset van het programma.
3. Inlezen en verwerken van de berekende concentraties in GIS. Bij de berekende concentraties wordt de snelwegbijdrage aan de achtergrondconcentratie toegevoegd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de meeste recente concentratiegegevens (2018) zoals deze door het RIVM beschikbaar zijn gesteld.
4. Bepalen van hoogste concentraties als gevolg van het spoorverkeer en toetsing aan de norm. Bij het bepalen van de hoogste concentraties is, tenzij anders aangegeven, geen rekening gehouden met het toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingscriterium. Dit houdt voor een aantal locaties een *worst-case* benadering in.
5. Bepaling van verschilconcentraties tussen de referentiesituatie en de situatie na realisering van PHS Amsterdam Centraal.
6. Bepaling van hoogste bijdragen van het spoorverkeer
7. Vergelijken van de hoogste bijdragen van het spoorverkeer in het onderzoeksgebied met de afstand tot de grenswaarden voor wegen uit de NSL-Monitoringstool.

8. Bepaling van, indien daar sprake van is, het aantal gevoelige bestemmingen met overschrijdingen.

4 Resultaten Voorkeursvariant

Dit hoofdstuk met de resultaten van het uitgevoerde luchtonderzoek richt zich op het onderzoek voor de Voorkeursvariant. De resultaten voor de eerder onderzochte varianten 7b, 8b en 9 zijn beschreven en weergegeven Bijlage IV.

4.1 Concentraties direct langs het spoor

In Bijlage III zijn concentratiekaarten opgenomen met daarop de berekende concentraties (inclusief en exclusief de achtergrondconcentratie) in de huidige situatie, de referentiesituatie 2019 en de projectsituatie met PHS Amsterdam Centraal in 2030. De concentraties zijn gegeven voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ in het onderzoeksgebied.

4.1.1 *Huidige situatie*

NO_2

In de huidige situatie bedraagt de hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) NO_2 39,4 µg/m^3. Deze hoogste waarde doet zich voor in Duivendrecht in de omgeving van de A10, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied relatief hoog. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie NO_2 bedraagt 0,2 µg/m^3. Deze hoogste bijdrage treedt op net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.

PM_{10}

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) PM_{10} bedraagt 30,2 µg/m^3 en treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie PM_{10} bedraagt 1,6 µg/m^3 en treedt op bij de splitsing van de spoorbundels richting Schiphol en Haarlem/Zaandam in de omgeving van de Spaarndammerdijk.

$PM_{2,5}$

De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ bedraagt 14,1 µg/m^3. Deze hoogste waarde treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,7 µg/m^3 en treedt op bij de splitsing van de spoorbundels richting Schiphol en Haarlem/Zaandam in de omgeving van de Spaarndammerdijk.

4.1.2 *Referentiesituatie 2019*

NO_2

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) NO_2 bedraagt 16,5 µg/m^3. Deze concentratie is lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m^3. Deze hoogste waarde doet zich voor in Sloterdijk in de omgeving van de Sloterdijkerweg, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied het hoogst. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie NO_2 bedraagt 0,2 µg/m^3 Deze hoogste bijdrage treedt op net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.

PM_{10}

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) PM_{10} bedraagt 32,4 µg/m^3 en treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Deze concentratie is hoger dan de equivalente

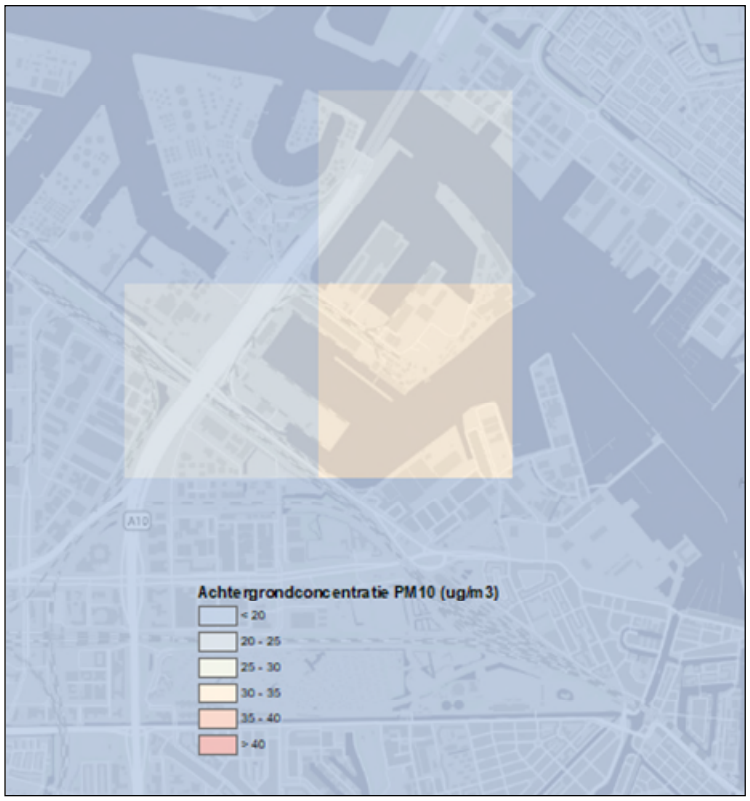
etmaalgemiddelde grenswaarde van 31,9 µg/m^3 (zie paragraaf 2.5) maar lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m^3. De achtergrondconcentratie voor PM_{10} is hier hoger dan in de rest van het onderzoeksgebied, in de beschrijving van de resultaten van de voorkeursvariant wordt hier op ingegaan.
De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie PM_{10} bedraagt 1,7 µg/m^3 en treedt op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat.

$PM_{2,5}$
De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ bedraagt 11,0 µg/m^3. Deze concentratie is lager dan de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m^3. Deze hoogste waarde treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,8 µg/m^3 en treedt op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat.

4.1.3 *Voorkeursvariant*

NO_2
De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) NO_2 bedraagt 16,5 µg/m^3. Deze concentratie is lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m^3. Deze hoogste waarde doet zich voor in Sloterdijk in de omgeving van de Sloterdijkerweg, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied het hoogst. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie NO_2 bedraagt 0,2 µg/m^3 Deze hoogste bijdrage treed op net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.

PM_{10}
De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) PM_{10} bedraagt 32,5 µg/m^3 en treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Deze concentratie is hoger dan de equivalente etmaalgemiddelde grenswaarde van 31,9 µg/m^3, maar lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m^3.
Deze hoge concentratie wordt veroorzaakt doordat de waarde van het achtergrondconcentratie-kilometervak dat zich hier bevindt hoger is dan de naastgelegen kilometervakken. Deze achtergrondconcentratie bevindt zich met 32,2 µg/m^3 reeds net boven de equivalent-grenswaarde voor het 24-uursgemiddelde zoals beschreven in paragraaf 2.3. In Figuur 4-1 is de achtergrondconcentratie voor PM_{10} weergegeven ten noordwesten van Amsterdam Centraal.



Figuur 4-1: Achtergrondconcentraties voor PM_{10} ten noordwesten van Amsterdam Centraal.

De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie PM_{10} bedraagt 1,9 µg/m^3. Deze hoogste bijdrage treden op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat. Ter plaatse van de overschrijding van de grenswaarde is de bijdrage van het spoor maximaal 0,2 µg/m^3.

$PM_{2,5}$

De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ bedraagt 11,1 µg/m^3. Deze concentratie is lager dan de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m^3. Deze hoogste waarde treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,9 µg/m^3 en treedt op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat.

4.1.4 *Verschilconcentraties*

In Bijlage III zijn kaarten opgenomen van de verschilconcentraties tussen de situatie met de Voorkeursvariant voor PHS Amsterdam Centraal en de referentiesituatie 2019 voor de stoffen NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$. Hierbij is ingezoomd op het deel van het onderzoeksgebied waar verschilconcentraties boven 0,05 µg/m^3 voorkomen.

De hoogste waarden voor de verschilconcentraties worden hierna kort besproken.

NO_2

Het project PHS Amsterdam Centraal leidt voor de concentraties NO_2 tot zeer kleine verschillen tussen de situatie met PHS Amsterdam Centraal en de referentiesituatie 2019. De concentratie is in de situatie met PHS Amsterdam Centraal maximaal 0,05 µg/m^3 hoger dan in de referentiesituatie 2019. Deze kleine toenames treden op tussen Amsterdam Centraal en de IJtunnel aan de noordzijde van het spoor. Dit zijn toenamen onder de grenswaarde voor NO_2.

PM_{10}

De concentratie PM_{10} neemt in de situatie met PHS Amsterdam Centraal met maximaal 0,6 µg/m^3 toe ten opzichte van de referentiesituatie 2019. De grootste toenames treden op tussen Amsterdam Centraal en de IJtunnel aan de noordzijde van het spoor en worden veroorzaakt door een andere spoorligging in combinatie met een licht hogere intensiteit in rekeneenheden op het spoor richting Weesp. Deze hoogste bijdrage voor PM_{10} betreft een concentratietoename onder de grenswaarden. Ter plaatse van de overschrijding van de grenswaarde zoals besproken in paragraaf 4.1.2 bedraagt het verschil met de referentiesituatie 2019 maximaal 0,03 µg/m^3. Ter plaatse van de vrije kruising Dijksgracht is aan de zuidzijde van het spoor sprake van een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie 2019 en dit is ook te zien in de omgeving van de Transformatorweg en het Centraal Station. Deze verbetering bedraagt maximaal 0,7 µg/m^3.

$PM_{2,5}$

In de situatie met PHS Amsterdam Centraal is de concentratie van $PM_{2,5}$ maximaal 0,3 µg/m^3 hoger dan in de referentiesituatie 2019. De grootste toenames treden op tussen Amsterdam Centraal en de IJtunnel aan de noordzijde van het spoor en worden veroorzaakt door een andere spoorligging in combinatie met een licht hogere intensiteit in rekeneenheden op het spoor richting Weesp. Dit betreft voor $PM_{2,5}$ een toename onder de grenswaarde voor de concentratie. Ter plaatse van de vrije kruising Dijksgracht is er sprake van een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie 2019 en dit is ook te zien in de omgeving van de Transformatorweg en het Centraal Station. Deze verbetering bedraagt maximaal 0,3 µg/m^3.

Algemeen beeld

Uit de resultaten blijkt dat de verschillen tussen de Voorkeursvariant enerzijds en de referentiesituatie 2019 anderzijds erg klein zijn. Er is bijna geen verschil tussen de varianten van PHS Amsterdam Centraal als het gaat om verandering in concentraties ten opzichte van referentiesituatie 2019. Voor fijnstof (PM_{10}) zijn de aanwezige verschillen nog het duidelijkst, hierbij geldt dat tegenover delen waar er een kleine toename in concentratie optreedt er ook delen zijn met een kleine afname als gevolg van het project. Per saldo wordt dit effect als neutraal beoordeeld.

4.2 Concentraties in de omgeving van het spoor

Cumulatie met concentraties langs wegen

In Bijlage II is op kaart weergegeven wat de concentraties zijn in 2030 langs de wegen uit de Monitoring NSL 2018. Hieruit blijkt dat hoogste concentratie langs deze wegen 20,8 µg/m^3 bedraagt voor NO_2, 23,5 µg/m^3 voor PM_{10} en 11,2 µg/m^3 voor $PM_{2,5}$.
Deze concentraties bevinden zich respectievelijk langs de Piet Heinkade, langs de A10 West en de Haarlemmerweg. Voor de Voorkeursvariant geldt dat de hoogste bijdrage van de het spoor in de situatie met PHS Amsterdam Centraal zoals beschreven in

paragraaf 4.1.1 en paragraaf 4.1.2 maximaal 0,2 μg/m3 voor NO2, maximaal 1,7 μg/m3 voor PM_{10} en maximaal 0,8 μg/m^3 voor $PM_{2,5}$ bedraagt. Deze hoogste bijdragen zijn ruim kleiner dan de maximale bijdrage tot het bereiken van de grenswaarden zoals beschreven in paragraaf 3.5 voor deze stoffen.

Ter plaatse van de overschrijding van de grenswaarde voor PM_{10} in het projectgebied zoals aangeduid in de paragraaf 4.1.2 bevinden zich geen wegen of rekenpunten die deel uitmaken van het NSL. Tevens is de bijdrage van het spoor in dit gebied overal ruim lager dan 1,2 μg/m^3, wat betekent dat het project ter plaatse van de overschrijdingen (indien daar wel zou worden getoetst) niet in betekenende mate bijdraagt aan verslechtering van de luchtkwaliteit. In de rest van het onderzoeksgebied zijn de concentraties langs wegen dusdanig laag dat de bijdrage van het spoor aan de concentratie niet kan leiden tot een overschrijding.
Hierdoor is binnen het onderzoeksgebied uit te sluiten dat cumulatie van luchtverontreinigende emissies van spoor en wegverkeer leidt tot problemen voor de Wet milieubeheer.

Concentraties binnen het onderzoeksgebied

Uit de resultaten zoals beschreven in paragraaf 4.1 blijkt dat voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ geldt dat de bijdragen van het railverkeer aan de concentraties in de omgeving van het spoor laag zijn. De concentraties in het onderzoeksgebied bevinden zich (mede daardoor) overal ruim onder de grenswaarden, met uitzondering van het gebied rond de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Hier is de achtergrondconcentratie voor PM_{10} hoger dan in de omgeving en ligt deze al net boven de equivalent-grenswaarde voor het 24-uurs gemiddelde. Ter plaatse van deze overschrijding bevinden zich geen woningen of andere gevoelige verblijfplaatsen in dit gebied. Het betreft hier namelijk een havengebied met industriële functie. De bijdrage van het spoor aan de totale concentratie PM_{10} van de verschillende onderzochte varianten is hier ook dermate klein (niet in betekenende mate) dat het project hier niet tot problemen met betrekking tot de Wet milieubeheer kan leiden indien zich wel gevoelige bestemmingen zouden bevinden in het gebied rond de Mercuriushaven.

4.3 Verschillen tussen de voorkeursvariant en eerder onderzochte varianten

Concentraties en concentratiebijdragen

De verschillen die optreden tussen de Voorkeursvariant en de eerder onderzochte varianten 7B, 8B, 9 zijn erg klein. De hoogste concentraties bij de Voorkeursvariant verschillen niet of nauwelijks met de varianten 7b, 8b en 9. Ook voor wat betreft de concentratiebijdrage is er nagenoeg geen verschil, alleen bij fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) is er sprake van een licht hogere maximale bijdrage.

Veranderingen in varianten en ten opzicht van de referentie

Bij vergelijking van deze verschilconcentraties voor de Voorkeursvariant met de eerder onderzochte varianten zijn er bijna geen verschillen. Dit wordt mede veroorzaakt doordat de verschillen ten opzichte van de referentiesituatie in het algemeen zeer klein zijn.

5 Conclusies

Ten behoeve van het MER PHS Amsterdam Centraal, is het effect van het project PHS Amsterdam Centraal op de luchtkwaliteit onderzocht. Hierbij is waar nodig uitgegaan van een *worst-case* benadering.

5.1 Toetsing van de Voorkeursvariant aan de Wet milieubeheer

Concentraties direct langs het spoor

De concentraties als gevolg van het spoorverkeer in het onderzoeksgebied van PHS Amsterdam Centraal voldoet voor de Voorkeursvariant aan de gestelde eisen uit de Wet milieubeheer op basis van de volgende grondslagen:

- Concentratie NO_2: het project voldoet aan de grondslag *niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden.*
- Concentratie PM_{10}: het project voldoet aan de grondslag *niet in betekenende mate bijdragen.*
- Concentratie $PM_{2,5}$: het project voldoet aan de grondslag *niet leiden tot overschrijden van de grenswaarde.*

Concentraties in de verdere omgeving van het spoor

De rekenpunten langs de wegen uit de Monitoringstool binnen 250 meter van het spoor geven aan dat deze concentraties zich ver onder de grenswaarden bevinden en dus dermate laag zijn dat er een ruime afstand is tot de grenswaarden. Gezien de hoogste bijdragen van het spoor aan de concentraties in de omgeving is uit te sluiten dat er overschrijdingen ontstaan in de omgeving van het spoor. Er geldt hier voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$: het project voldoet aan de grondslag *niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden.*

Voor de Voorkeursvariant geldt dat op grond van de Wet milieubeheer, hoofdstuk 5 Titel 5.2 Luchtkwaliteitseisen er geen belemmeringen zijn die de planvorming in de weg staan.

5.2 Vergelijking van de Voorkeursvariant met de referentiesituatie 2019 en met eerdere varianten

Toename ten opzichte van de referentiesituatie 2019

Er is bijna geen verschil tussen de Voorkeursvariant van PHS Amsterdam Centraal als het gaat om verandering in concentraties ten opzichte van referentiesituatie 2019. Voor fijnstof (PM_{10}) zijn de aanwezige verschillen nog het duidelijkst; hierbij geldt dat tegenover delen waar er een kleine toename in concentratie optreedt er ook delen zijn met een kleine afname als gevolg van het project. Per saldo wordt dit effect als neutraal beoordeeld.

Vergelijking tussen de Voorkeursvariant en de eerdere varianten

De verschillen die optreden tussen de Voorkeursvariant en de eerder onderzochte varianten 7B, 8B, 9 zijn erg klein. De hoogste concentraties bij de Voorkeursvariant verschillen niet of nauwelijks met de varianten 7b, 8b en 9. Ook voor wat betreft de concentratiebijdrage is er nagenoeg geen verschil, alleen bij fijnstof (PM10 en PM2,5) is er sprake van een licht hogere maximale bijdrage ten opzichte van de varianten 8B en 9.

Colofon

Opdrachtgever ProRail B.V.
Ankie Hectors

Uitgave Movares Nederland B.V.

Divisie Ruimte, Mobiliteit en Infra
Afdeling Planontwikkeling en Bouwprocessen: Omgeving en Conditionering

Daalseplein 100
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Telefoon 06-57670922

Ondertekenaar Poel, J. van der
Sr. Projectleider

Projectnummer RA002404

Opgesteld door Sande, PHJ van de

Bijlage I - Emissiefactoren treinverkeer

In deze bijlage is beschreven hoe de set van emissiefactoren zijn afgeleid zoals deze zijn gebruikt voor de berekeningen in het onderzoek. De emissiefactoren zijn bepaald voor het jaar 2016 (huidige situatie) en 2020 (voor de toekomstige situaties in 2030, voor bepaling van emissiefactoren in het jaar 2030 zijn geen gegevens beschikbaar).

Goederentreinen

Emissie door dieselgoederentreinen

In het rapport “STREAM International Freight” (CE Delft, juli 2011) zijn gegevens opgenomen over de gemiddelde energieconsumptie voor dieselgoederentreinen van verschillende aantallen wagons. Hierbij is uitgegaan van wagons van 14 – 15 meter lengte. In het rapport wordt onderscheid gemaakt tussen container- en bulkvervoer over het spoor, waarbij het bulkvervoer het hoogste energieverbruik heeft voor dieselgoederentreinen. In dit onderzoek wordt daarom als "worst case" uitgegaan van het energieverbruik van bulkvervoer. De energieconsumptie is in het STREAM-rapport gegeven voor de jaren 2009 en 2020. De waarden voor 2016 zijn voor dit onderzoek bepaald door middel van lineaire interpolatie tussen deze twee jaren. De verkregen getallen zijn weergegeven in Tabel I-1 en Tabel I-2. De energieconsumptie is uitgedrukt in wagonkilometers, omdat de intensiteit van het treinverkeer is uitgedrukt in het aantal bakken.

Tabel I-1 *Energieconsumptie (in MJ / wagonkilometer) door verschillende typen goederentreinen in 2016*

Treinlengte	Lichte goederen	Middelzware goederen	Zware goederen
22 wagons	5.36	6.33	7.28
33 wagons	4.16	4.93	6.00
44 wagons	3.48	4.13	5.91

Tabel I-2 *Energieconsumptie (in MJ / wagonkilometer) door verschillende typen goederentreinen in 2020*

Treinlengte	Lichte goederen	Middelzware goederen	Zware goederen
22 wagons	5.27	6.23	7.18
33 wagons	4.09	4.85	5.91
44 wagons	3.43	4.07	5.82

Tevens bevat het genoemde rapport emissiegetallen voor een aantal stoffen bij dieseltreinen als gevolg van verbranding waarvan de belangrijkste voor dit onderzoek NO_x en $PM_{2,5}$ zijn. De emissiewaarden 2016 zijn verkregen uit lineaire interpolatie tussen de emissiewaarden voor 2009 en 2020. Het uitgangspunt bij de emissiefactoren is dat 100% van de fijn stof-emissies ten gevolge van verbranding uit $PM_{2,5}$ bestaat, waardoor de emissiefactoren van $PM_{2,5}$ en PM_{10} gelijk zijn. Bij goederentreinen van de zwaarste categorie gaat het om transporten van bijvoorbeeld ijzererts, kolen en kalk. Deze rijden ook in het onderzoeksgebied. De veronderstelling is dat lichte,

middelzware en zware goederentreinen evenredig verdeeld zijn. Voor de lengte van de goederentreinen wordt (worst case) uitgegaan van de 22 wagons, de treinlengte met de hoogste energieconsumptie per wagonkilometer. De resulterende emissies van de verbrandingsgassen van dieselgoederentreinen staan in Tabel I-3 en Tabel I-4.

Tabel I-3 *Emissiefactoren voor dieseltreinen in 2016 als gevolg van verbranding per wagon.*

Stof	MJ/kilometer	g/MJ brandstof	g/kilometer
NO_x	6.32	0,97	5.83
PM_{10}	6.32	0,027	0.164
$PM_{2,5}$	6.32	0,027	0.164

Tabel I-4 *Emissiefactoren voor dieseltreinen in 2020 als gevolg van verbranding per wagon*

Stof	MJ/kilometer	g/MJ brandstof	g/kilometer
NO_x	6.23	0,81	5.04
PM_{10}	6.23	0,023	0.143
$PM_{2,5}$	6.23	0,023	0.143

Goederentreinen veroorzaken ook emissies door slijtage van rails, remmen, bovenleiding en wielen. In STREAM 2011 is hier ook een emissiefactor voor PM_{10} opgenomen, deze bedraagt 0,11 g/MJ brandstof. In Zwitserland zijn metingen uitgevoerd nabij spoorlijnen waaruit bleek dat bij goederentreinen maximaal 25% van dit fijn stof uit $PM_{2,5}$ bestaat[3], en deze waarde wordt ook hier aangehouden. In Tabel I-5 en Tabel I-6 zijn deze cijfers weergegeven en omgerekend naar gram per kilometer.

Tabel I-5 *Emissiefactoren voor dieselgoederentreinen in 2016 als gevolg van slijtage*

Stof	MJ/kilometer	g/MJ brandstof	g/kilometer
NO_x	6.32	n.v.t.	n.v.t.
PM_{10}	6.32	0,11	0,695
$PM_{2,5}$	6.32	0,028	0,177

Tabel I-6 *Emissiefactoren voor dieselgoederentreinen in 2020 als gevolg van slijtage*

Stof	MJ/kilometer	g/MJ brandstof	g/kilometer
NO_x	6.23	n.v.t.	n.v.t.
PM_{10}	6.23	0,11	0,685
$PM_{2,5}$	6.23	0,028	0,177

Wanneer de emissies als gevolg van verbranding en slijtage bij dieseltreinen bij elkaar op worden geteld levert dit de rekenset voor emissiefactoren bij dieseltreinen op zoals weergegeven in Tabel I-7 en Tabel I-8.

[3] PM10-Emissionen Verkehr, Teil Schienenverkehr, Schlussbericht, INFRAS, 10 januari 2007

Tabel I-7 *Rekenset emissiefactoren voor dieselgoederentreinen in 2016 in gram per kilometer per wagon.*

Stof	dieseltractie	
NO_x	5.83	g/km
PM_{10}	0.859	g/km
$PM_{2,5}$	0.341	g/km

Tabel I-8 *Rekenset emissiefactoren voor dieselgoederentreinen in 2020 in gram per kilometer per wagon.*

Stof	dieseltractie	
NO_x	5.04	g/km
PM_{10}	0.828	g/km
$PM_{2,5}$	0.318	g/km

Emissie door elektrische goederentreinen

Elektrische goederentreinen vertonen, in tegenstelling tot dieselgoederentreinen geen emissies door verbrandingsprocessen bij de trein. Elektrische goederentreinen veroorzaken wel emissies door slijtage van rails, remmen, bovenleiding en wielen. Deze slijtage is evenredig verondersteld met het energieverbruik van de goederentrein.

In het rapport “STREAM International Freight” (CE Delft, juli 2011) zijn gegevens opgenomen over de gemiddelde energieconsumptie voor elektrische goederentreinen van verschillende aantallen wagons. Hierbij is uitgegaan van wagons van 14 – 15 meter lengte. In het rapport wordt onderscheid gemaakt tussen container- en bulkvervoer over het spoor, waarbij het bulkvervoer het hoogste energieverbruik heeft in de categorieën middelzware en zware goederentreinen, en containervervoer het hoogste energieverbruik in de categorie lichte goederentreinen. In dit onderzoek wordt daarom als "worst case" uitgegaan van het energieverbruik van bulkvervoer voor de categorieën middelzwaar en zwaar, en van het energieverbruik van containervervoer voor de categorie licht. De energieconsumptie is in het STREAM-rapport gegeven voor de jaren 2009 en 2020, de waarden voor 2016 voor dit onderzoek zijn bepaald door middel van lineaire interpolatie tussen deze twee jaren. De verkregen getallen zijn weergegeven in Tabel I-9 en Tabel I-10.

Tabel I-9 *Energieconsumptie (in MJ elektrisch / wagonkilometer) door verschillende typen goederentreinen in 2016*

Treinlengte	Lichte goederen	Middelzware goederen	Zware goederen
22 wagons	2.03	2.35	2.69
33 wagons	1.60	1.82	2.21
44 wagons	1.32	1.52	2.19

Tabel I-10 *Energieconsumptie (in MJ elektrisch /wagonkilometer) door verschillende typen goederentreinen in 2020*

Treinlengte	Lichte goederen	Middelzware goederen	Zware goederen
22 wagons	2.00	2.35	2.69
33 wagons	1.58	1.82	2.21
44 wagons	1.30	1.52	2.19

Bij goederentreinen van de zwaarste categorie gaat het om transporten van ijzererts en kolen. Deze rijden ook in het onderzoeksgebied. De veronderstelling is dat lichte, middelzware en zware goederentreinen evenredig verdeeld zijn. Voor de lengte van de goederentreinen wordt (worst case) uitgegaan van de 22 wagons, de treinlengte met de hoogste energieconsumptie per wagonkilometer.

Elektrische goederentreinen veroorzaken emissies door slijtage van rails, remmen, bovenleiding en wielen. In STREAM 2011 is hier een emissiefactor voor PM_{10} opgenomen, deze bedraagt 0,29 g/MJ elektrisch. In Zwitserland zijn metingen uitgevoerd nabij spoorlijnen waaruit bleek dat bij goederentreinen maximaal 25% van dit fijn stof uit $PM_{2,5}$ bestaat[4], en deze waarde wordt ook hier aangehouden. In Tabel I-11 en Tabel I-12 zijn deze cijfers weergegeven en omgerekend naar gram per kilometer.

Tabel I-11 *Emissiefactoren voor elektrische goederentreinen in 2016 als gevolg van slijtage*

Stof	MJ/kilometer	g/MJ elektrisch	g/kilometer
NO_x	2.36	n.v.t.	n.v.t.
PM_{10}	2.36	0,29	0.683
$PM_{2,5}$	2.36	0,073	0.171

Tabel I-12 *Emissiefactoren voor elektrische goederentreinen in 2020 als gevolg van slijtage*

Stof	MJ/kilometer	g/MJ elektrisch	g/kilometer
NO_x	2.35	n.v.t.	n.v.t.
PM_{10}	2.35	0,29	0.680
$PM_{2,5}$	2.35	0,073	0.170

Aandeel dieseltractie

Het aandeel dieseltractie op het totaal aantal goederentreinen bedraagt 15%. Dit is het uitgangspunt voor dit onderzoek. Uit deze verdeling en de informatie in de eerder gegeven tabellen volgen de gemiddelde emissiefactoren voor dieselgoederentreinen en elektrische goederentreinen samen. Deze emissiefactoren staan in Tabel I-13 en Tabel I-14. Doordat er in de brongegevens voor deze emissiefactoren geen rekening wordt gehouden met de snelheid van een trein gelden deze emissiefactoren in dit

[4] PM10-Emissionen Verkehr, Teil Schienenverkehr, Schlussbericht, INFRAS, 10 januari 2007

onderzoek voor alle snelheden waarmee goederentreinen in het onderzoeksgebied rijden.

Tabel I-13 *Emissiefactoren voor goederentreinen in het onderzoeksgebied per wagon in 2016*

Stof	g/kilometer
NO_x	0.87
PM_{10}	0.72
$PM_{2,5}$	0.20

Tabel I-14 *Emissiefactoren voor goederentreinen in het onderzoeksgebied per wagon in 2020*

Stof	g/kilometer
NO_x	0.76
PM_{10}	0.70
$PM_{2,5}$	0.20

Reizigerstreinen

Emissie door elektrische reizigerstreinen

In het onderzoeksgebied zijn alle reizigerstreinen elektrische aangedreven. Elektrische reizigerstreinen veroorzaken, net als elektrische goederentreinen emissies door slijtage van rails, remmen, bovenleiding en wielen. In STREAM 2011 is de totale Zwitserse PM10 emissie van reizigersverkeer door slijtageprocessen gegeven. Deze bedraagt 546 ton voor het jaar 2004. Uit gegevens van het Zwitserse "Bundesambt für Statistik"[5] blijkt dat er in het jaar 2004 150,75 miljoen kilometer is afgelegd door reizigerstreinen. Dit leidt tot een gemiddelde PM10 emissie van 3.62 g/km voor reizigerstreinen. In eerdere jaren (1995 en 1996) is ook het gemiddelde aantal wagenkilometers van de reizigerstreinen gerapporteerd. De gemiddelde Zwitserse reizigerstrein bestond uit 5,45 treindelen, wat leidt tot een gemiddelde PM10 emissie van 0.66 g/km per treindeel.

Verder zijn in Zwitserland metingen uitgevoerd nabij spoorlijnen waaruit bleek dat bij reizigerstreinen maximaal 50% van dit fijnstof uit $PM_{2,5}$ bestaat[6], en deze waarde wordt ook hier aangehouden.

In Tabel I-15 staan de aangehouden emissiefactoren voor de reizigerstreinen in het onderzoeksgebied. De elektrische treinen hebben geen verbrandingsmotoren, en daardoor geen NO_x uitstoot. Bij de emissiefactoren voor elektrische reizigerstreinen is eveneens geen rekening gehouden met de invloed van de snelheid van treinen.

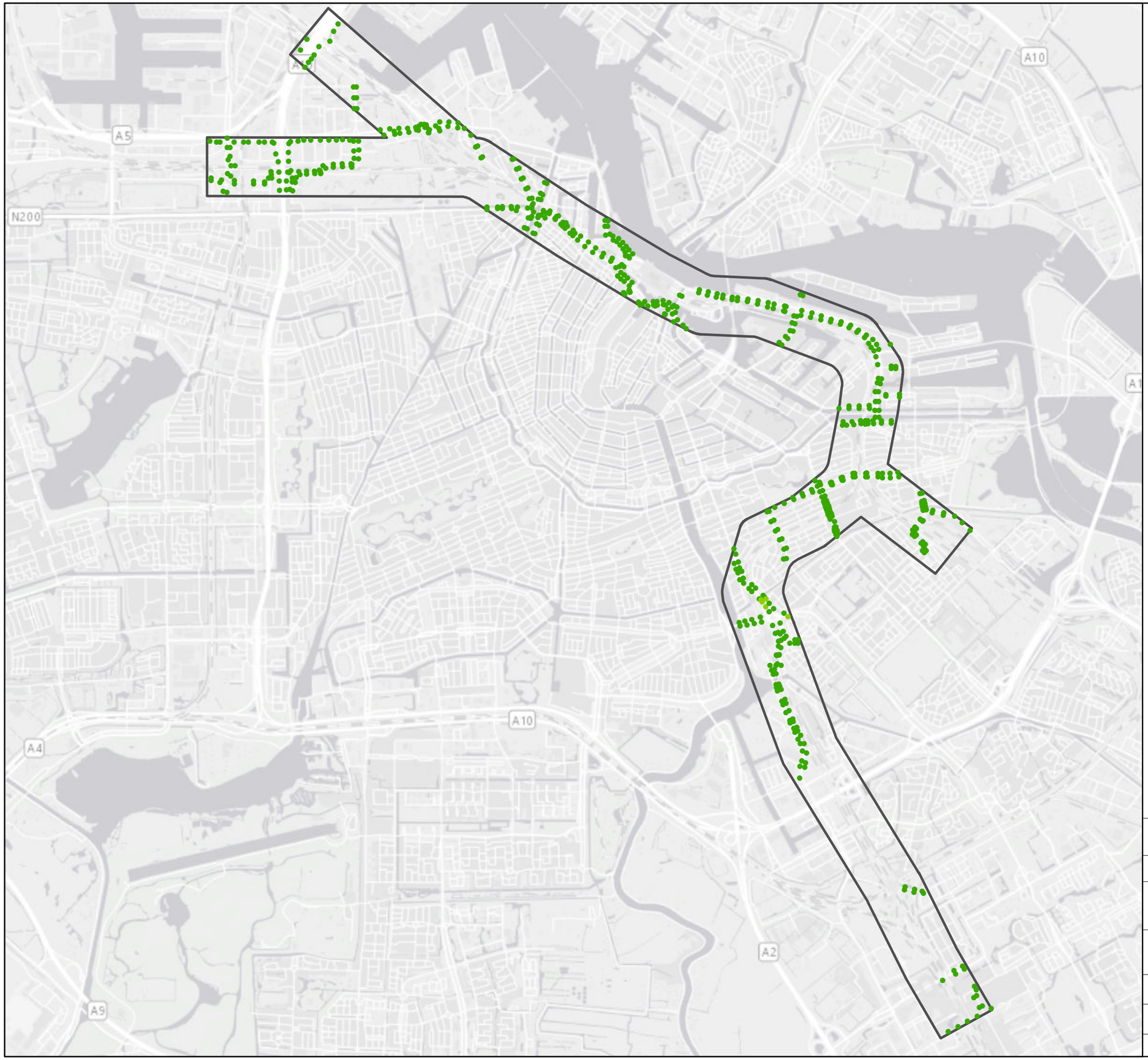
[5] http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/11/07/02/blank/03/02.html, bezocht op 1-2-2013
[6] PM10-Emissionen Verkehr, Teil Schienenverkehr, Schlussbericht, INFRAS, 10 januari 2007

Tabel I-15 *Emissiefactoren voor elektrische reizigerstreinen per treindeel*

Stof	g/kilometer/bak
NO_x	n.v.t.
PM_{10}	0,66
$PM_{2,5}$	0,33

Bijlage II – Concentraties langs wegen in het onderzoeksgebied

In deze bijlage is op kaart weergegeven wat de concentraties uit de monitoringstool van het NSL (www.NSL-monitoring, monitoringsronde 2018) zijn langs de wegen die zijn opgenomen in het NSL en zich binnen het onderzoeksgebied van PHS Amsterdam Centraal bevinden. De concentraties zijn gegeven voor het jaar 2030 en afgebeeld voor achtereenvolgens NO_2, PM_{10}, en $PM_{2,5}$.



jaargemiddelde concentratie NO2 (ug/m3)

- < 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Toetspunten NSL

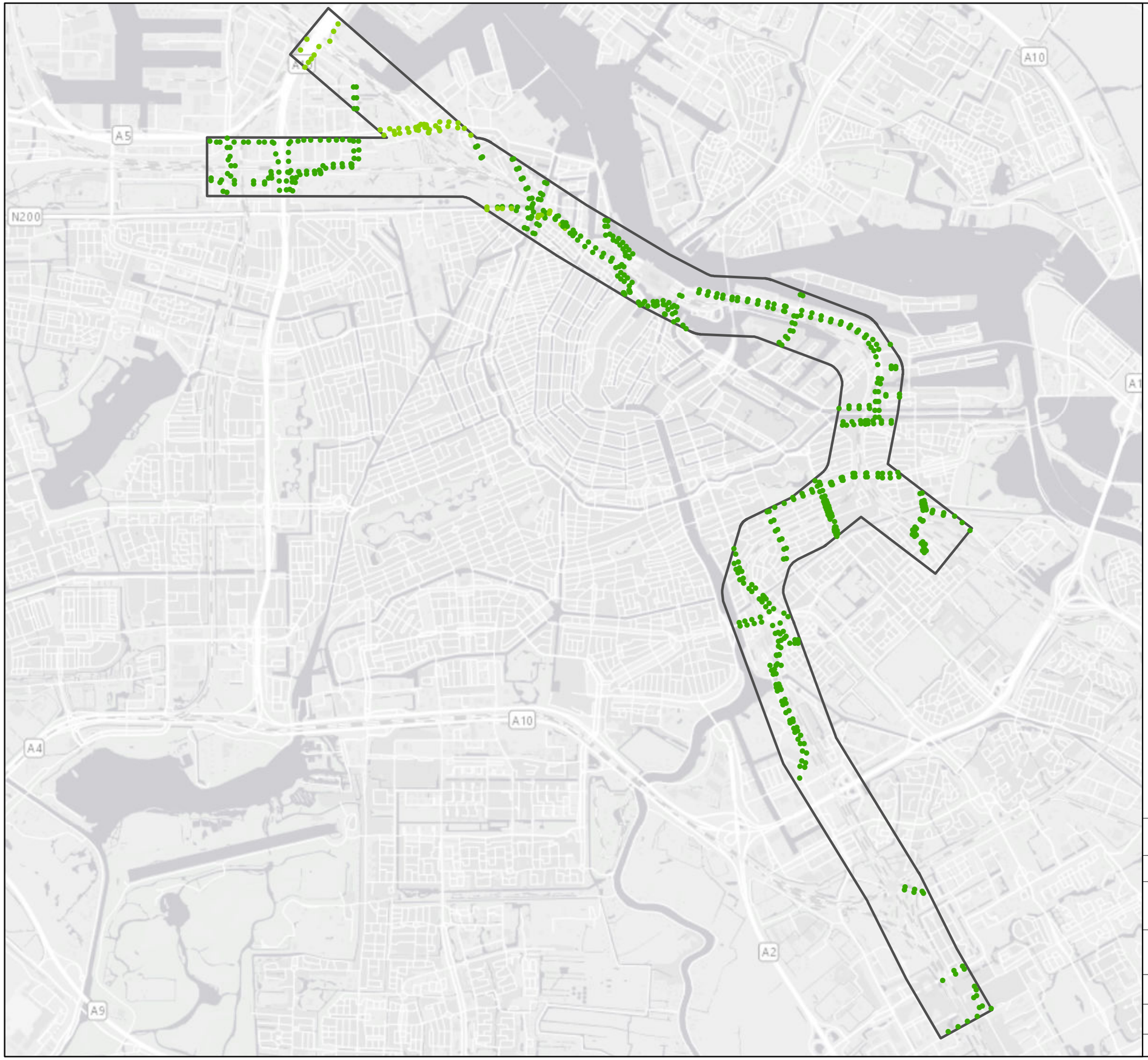
Concentratie NO2

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM10 (ug/m3)

- < 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Toetspunten NSL

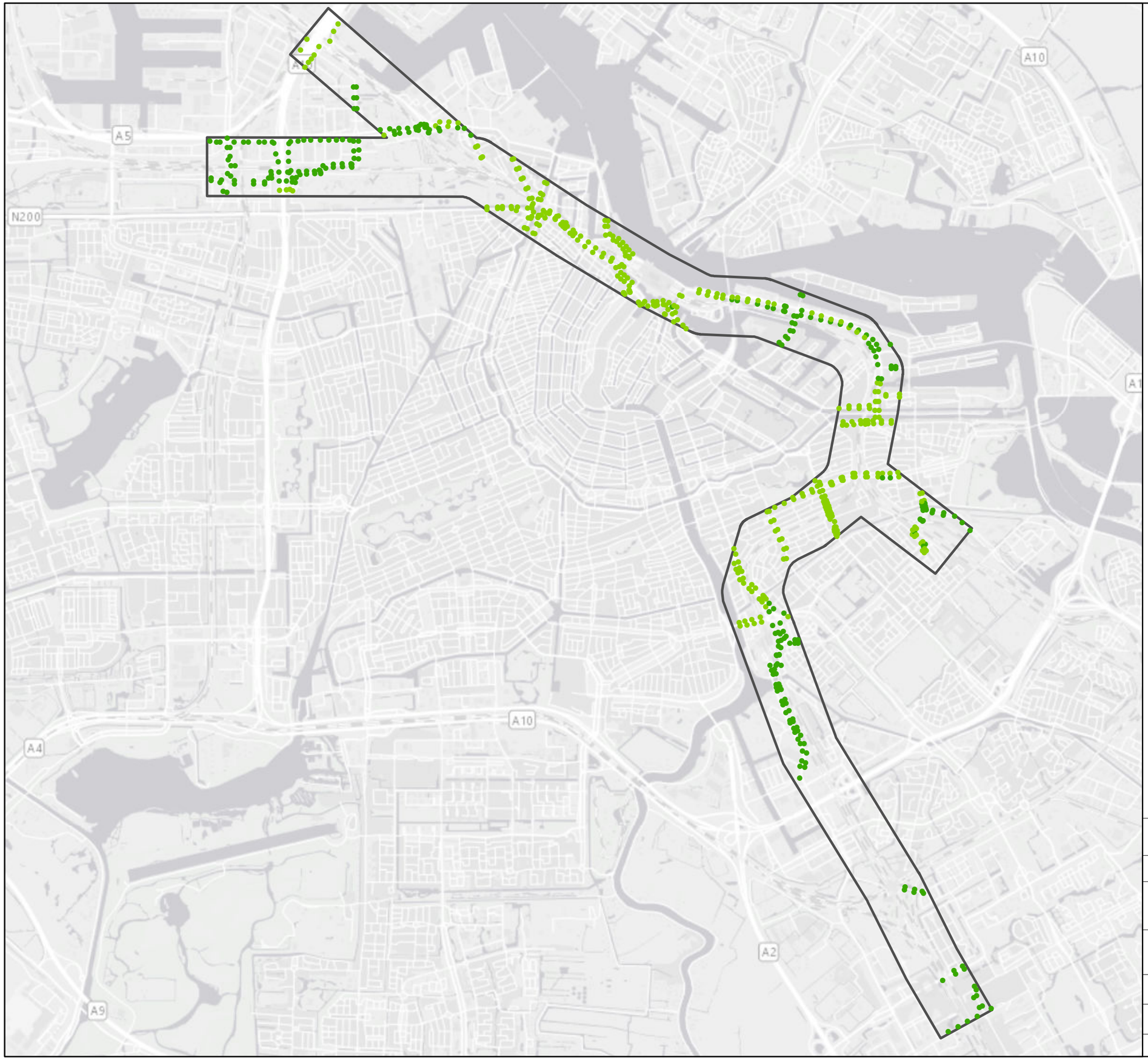
Concentratie PM10

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- > 25

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Toetspunten NSL

Concentratie PM2,5

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

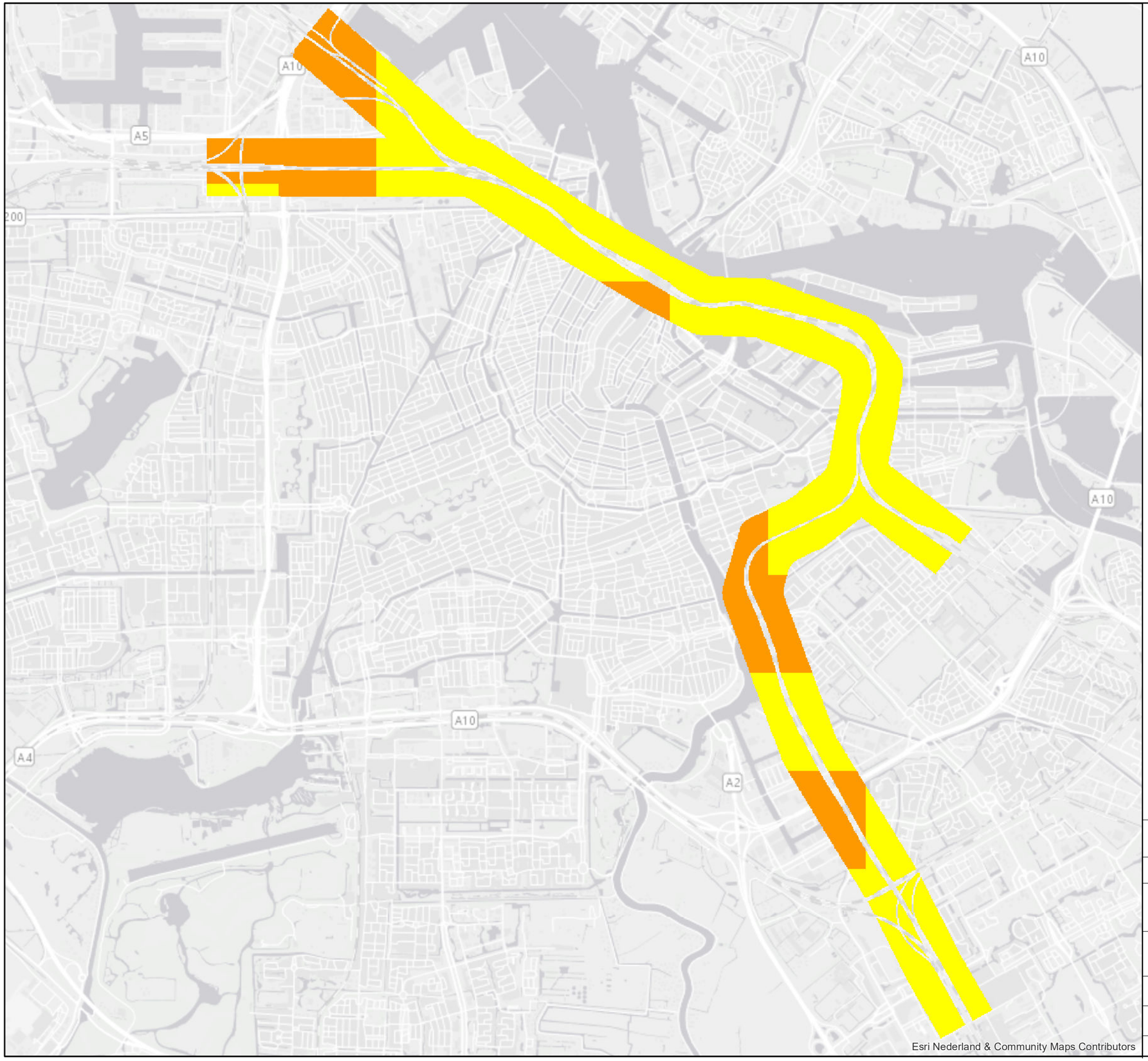
Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.

Bijlage III - Concentraties als gevolg van het spoor

Op de volgende pagina's zijn in kaartvorm de berekende concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ als gevolg van het spoor weergegeven voor de huidige situatie, de Referentiesituatie 2019 en de Voorkeursvariant voor PHS Amsterdam Centraal. De bijdrage bestaat uit drie series van kaarten:

1. De eerste serie kaarten tonen het resultaat van de optelling van de spoorwegbijdrage bij de achtergrondconcentratie. Deze achtergrondconcentraties zijn gegeven in kilometervakken en bepalen door de relatief lage spoorwegbijdrage voor een groot deel de uiteindelijke concentraties.
2. De tweede serie kaarten toont de bijdrage van het spoor alleen, dus zonder de achtergrondconcentratie
3. De derde serie kaarten laten verschilconcentraties zien voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ voor de situatie na realisering van PHS Amsterdam Centraal ten opzichte van de referentiesituatie. Hierbij is ingezoomd op het deel van het onderzoeksgebied waar verschilconcentraties boven 0,05 µg/m^3 voorkomen.



jaargemiddelde concentratie NO2 (ug/m3)

- <15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Huidige situatie

Concentratie NO2

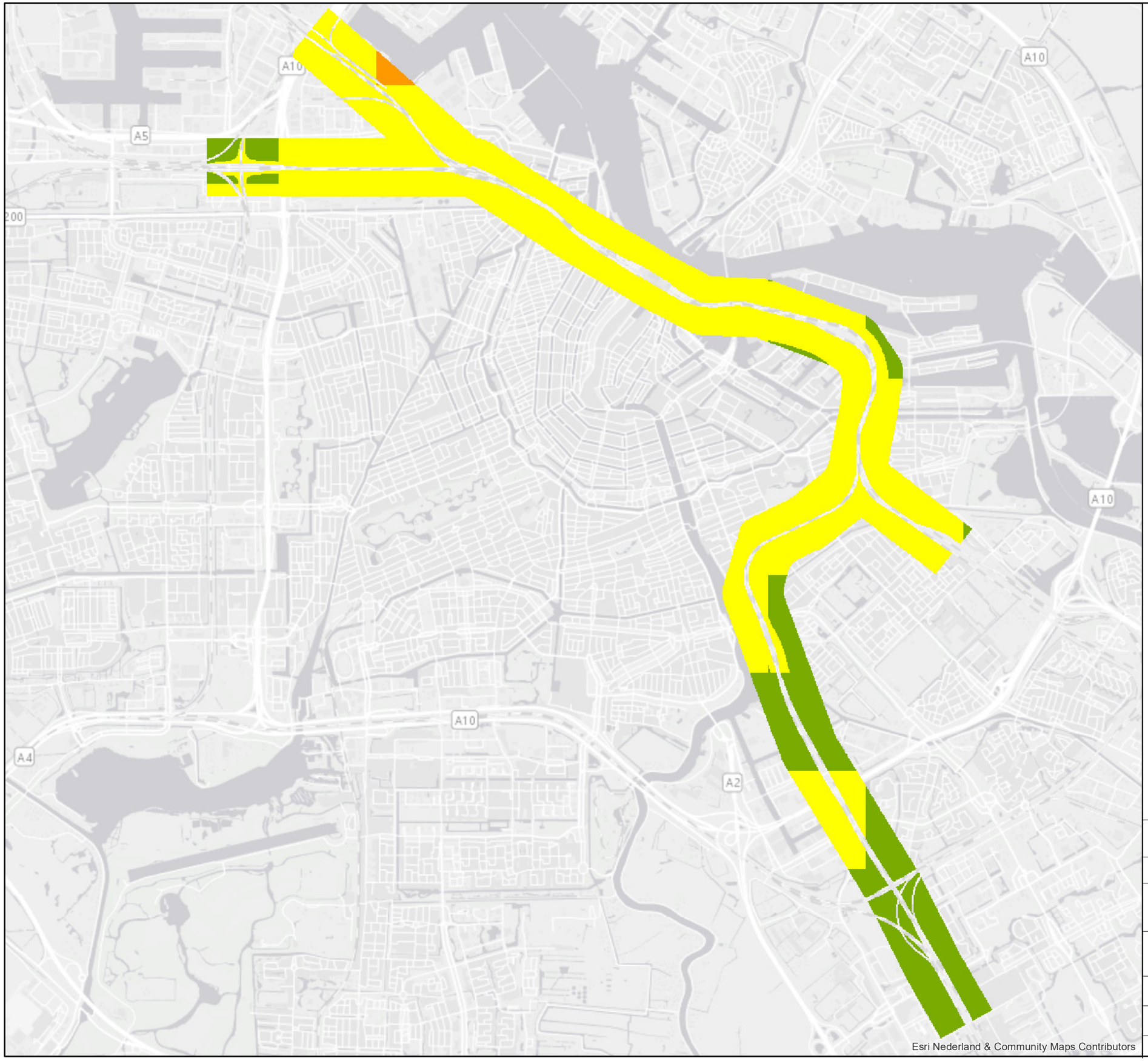
Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM10 (ug/m3)

- <15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Huidige situatie

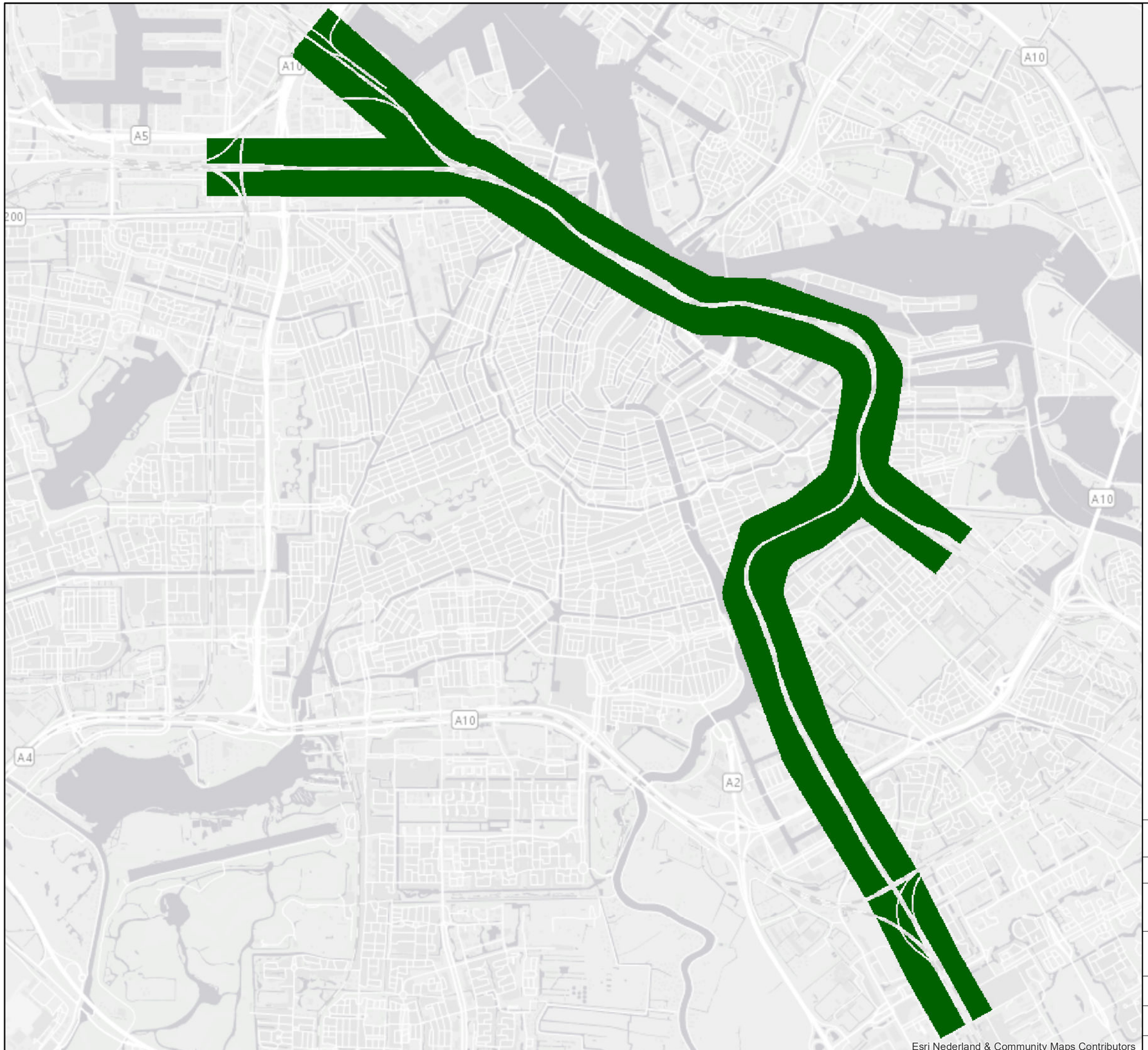
Concentratie PM10

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- > 25

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Huidige situatie

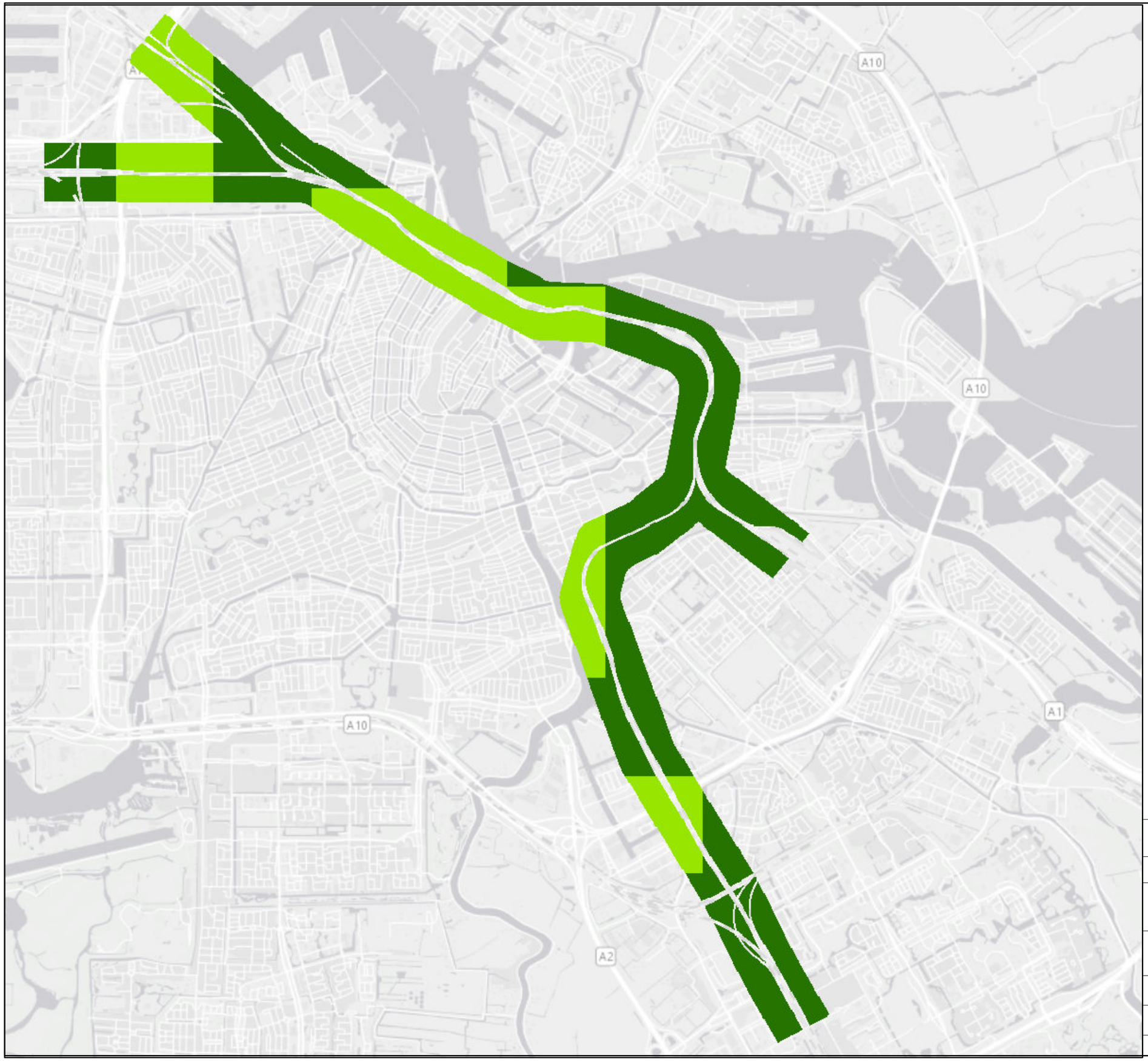
Concentratie PM2.5

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie NO2 (ug/m3)

- < 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Referentiesituatie

Concentratie NO2

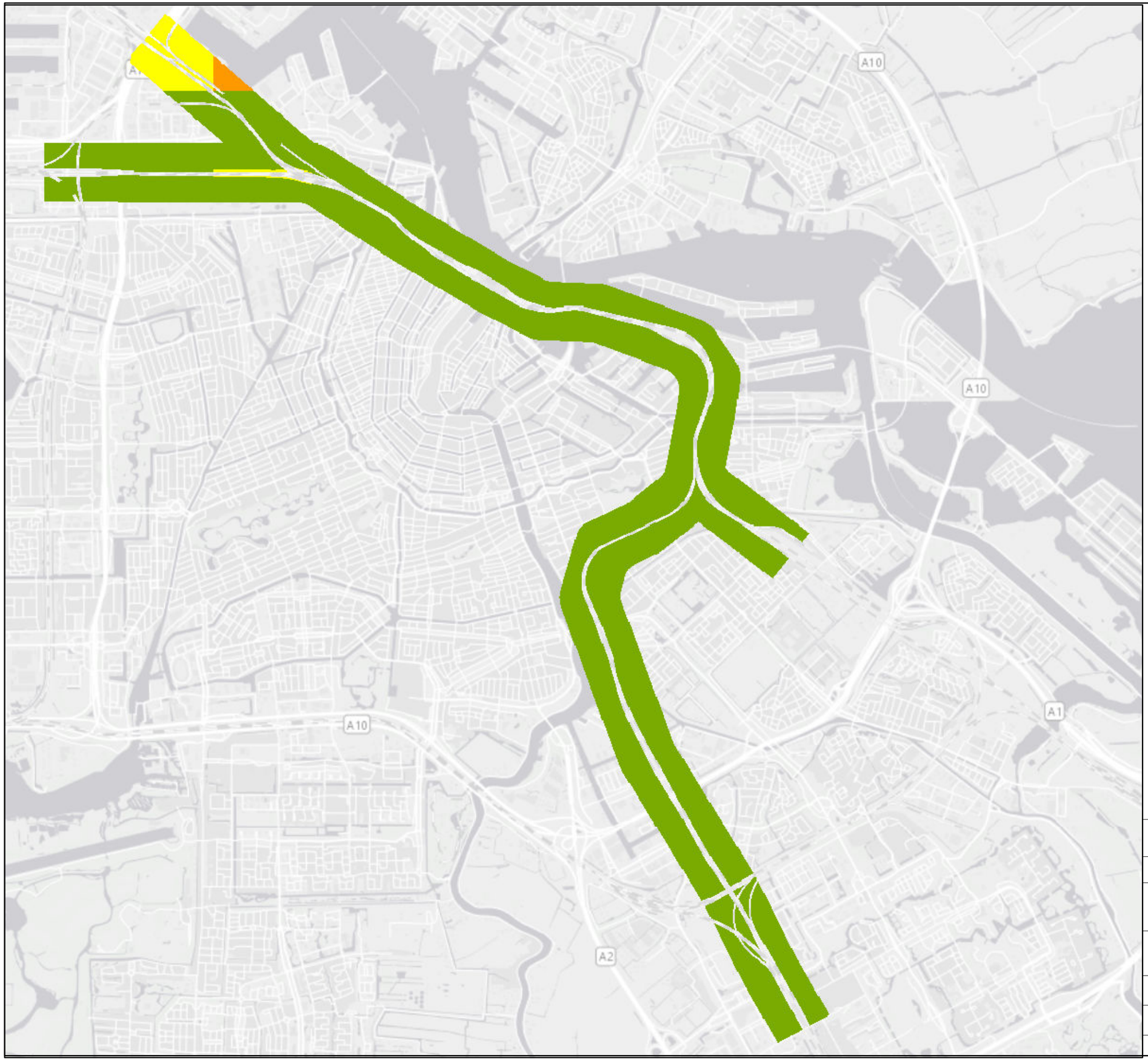
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	11-12-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM10 (ug/m3)

- <15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Referentiesituatie

Concentratie PM10

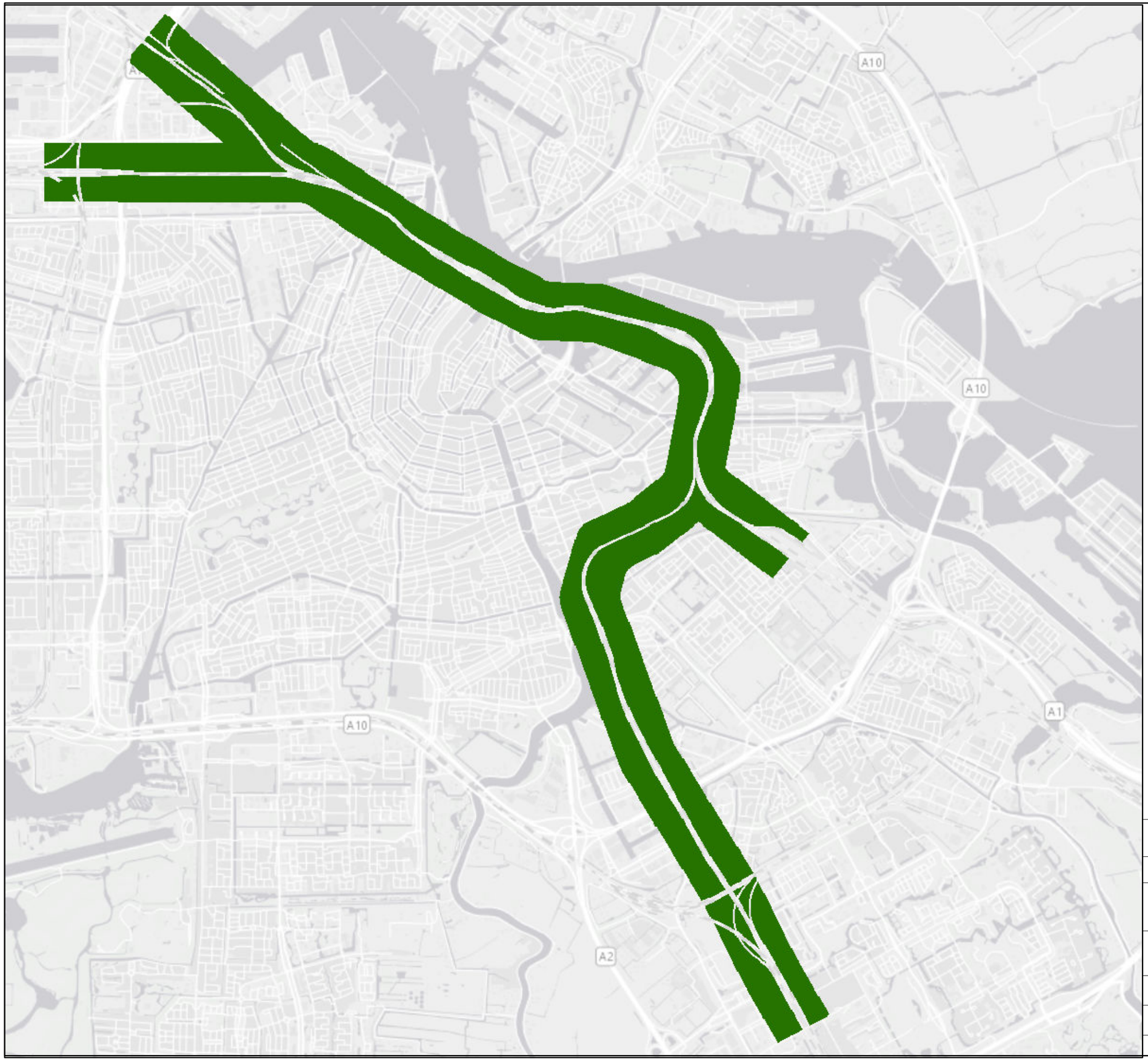
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	11-12-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- > 25

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Referentiesituatie

Concentratie PM2.5

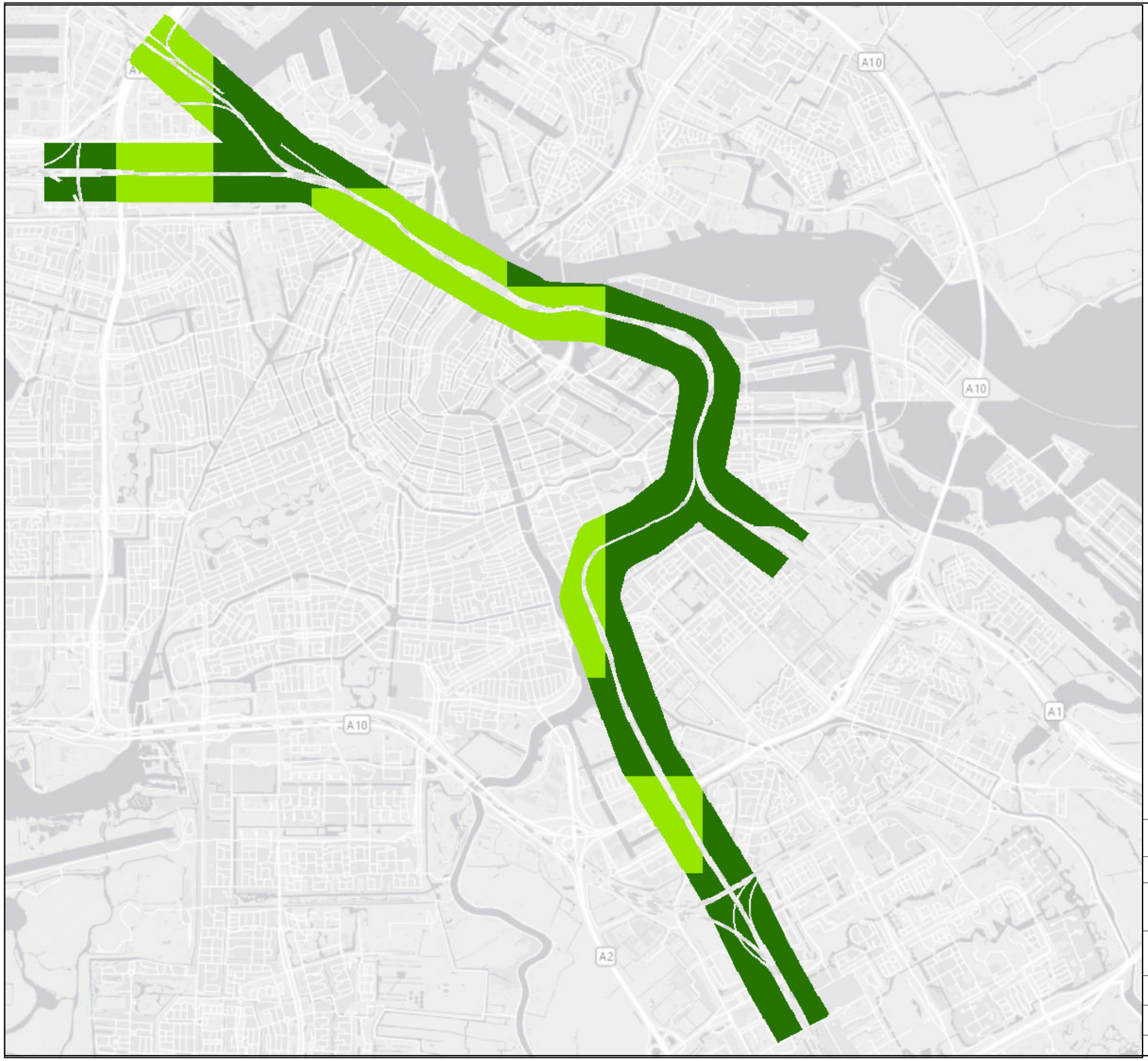
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	11-12-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie NO2 (ug/m3)

- < 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Voorkeursvariant

Concentratie NO2

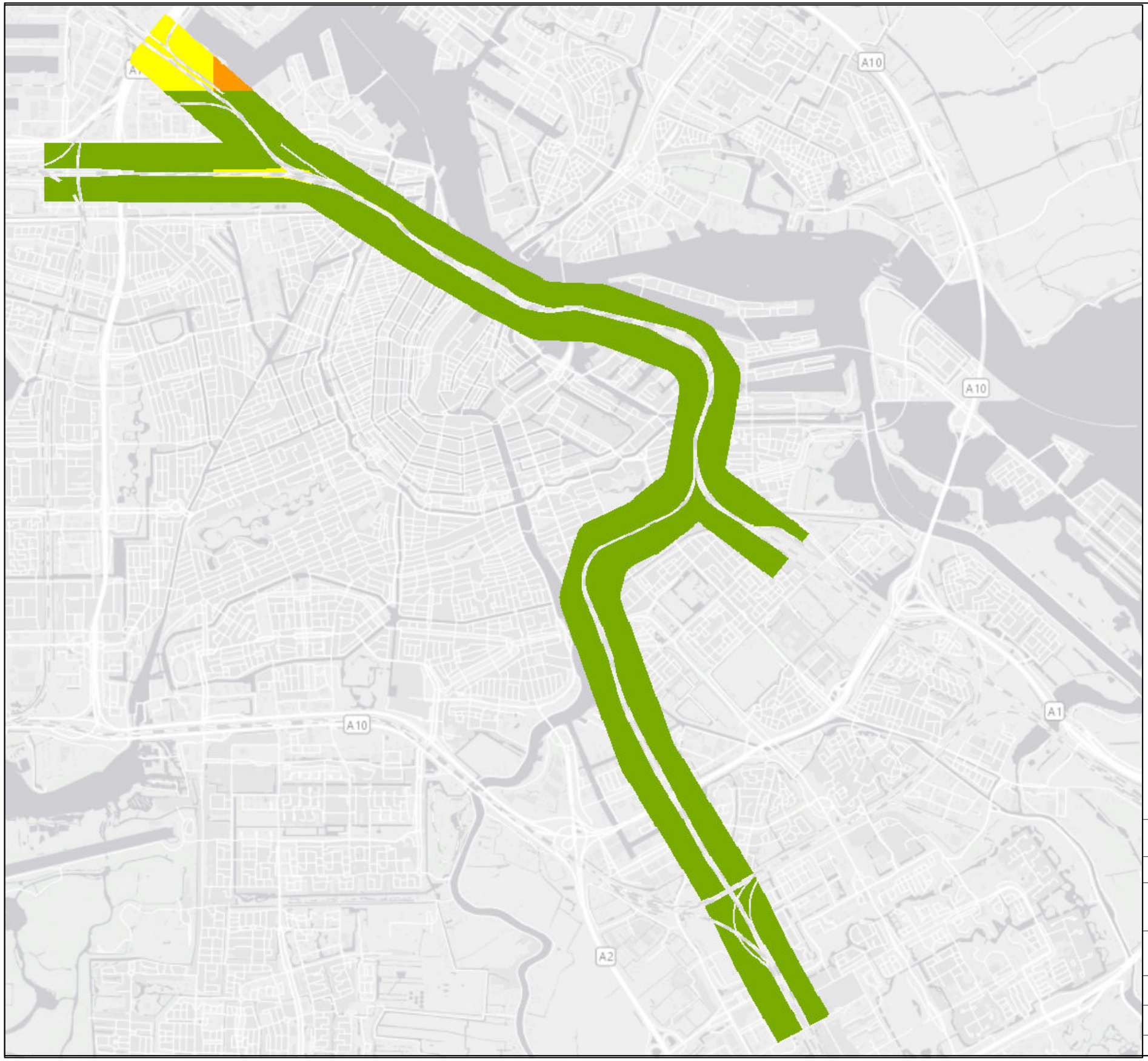
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	11-12-2019
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM10 (ug/m3)

- <15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Voorkeursvariant

Concentratie PM10

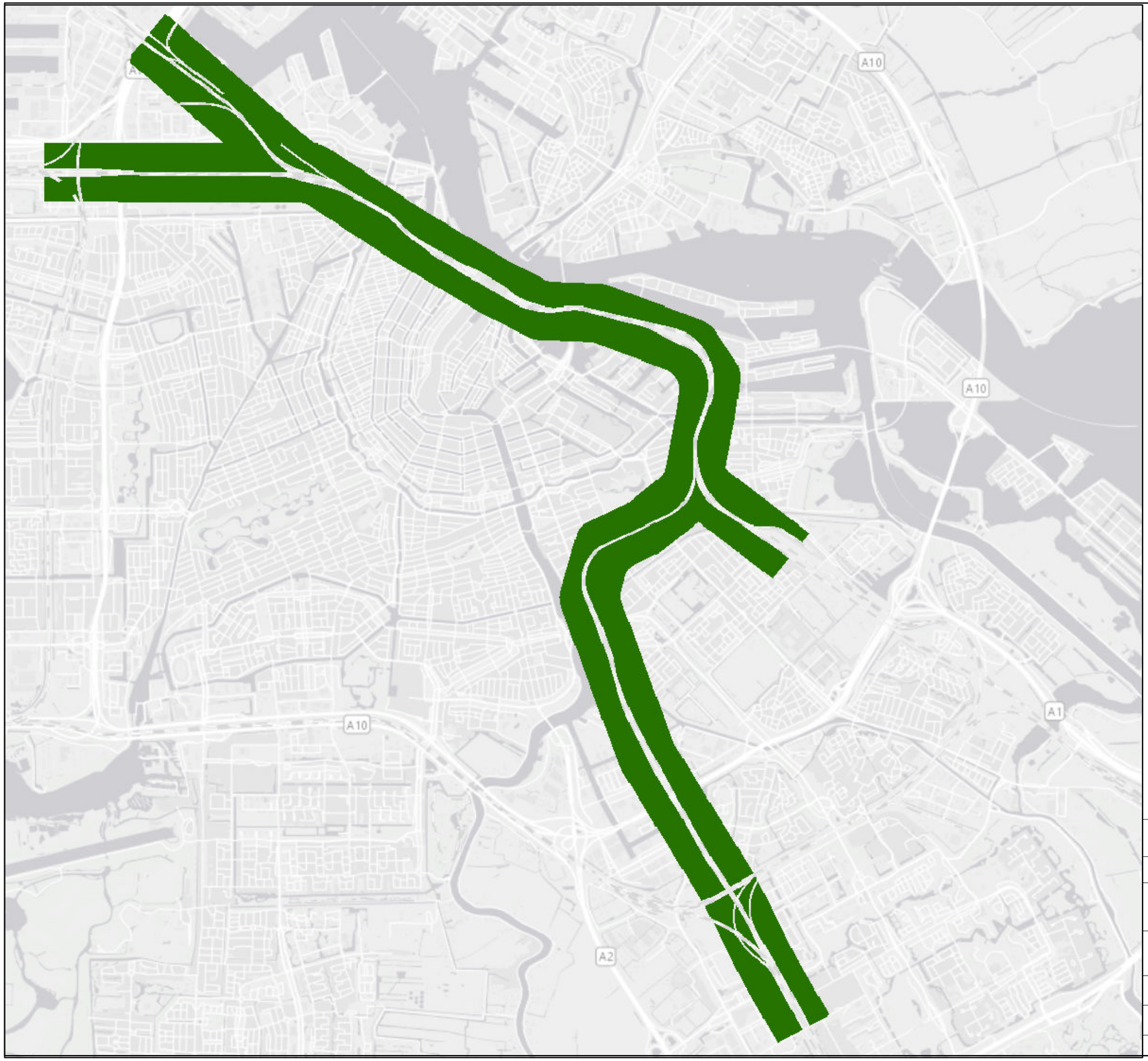
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	11-12-2019
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- > 25

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Voorkeursvariant

Concentratie PM2.5

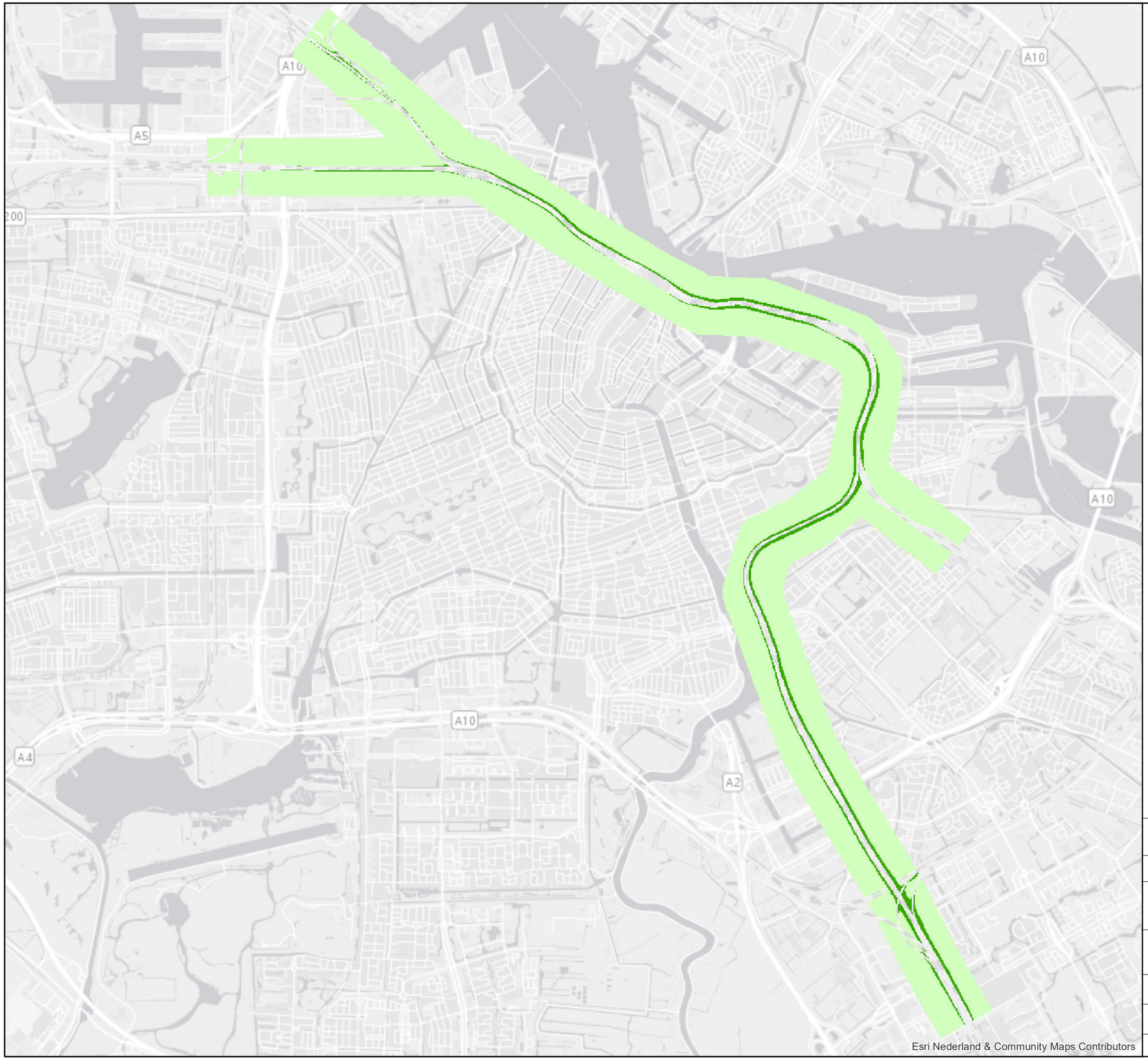
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	11-12-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie NO2 (ug/m3)

- < 0.1
- 0.1 - 0.2
- > 0.5

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Huidige situatie

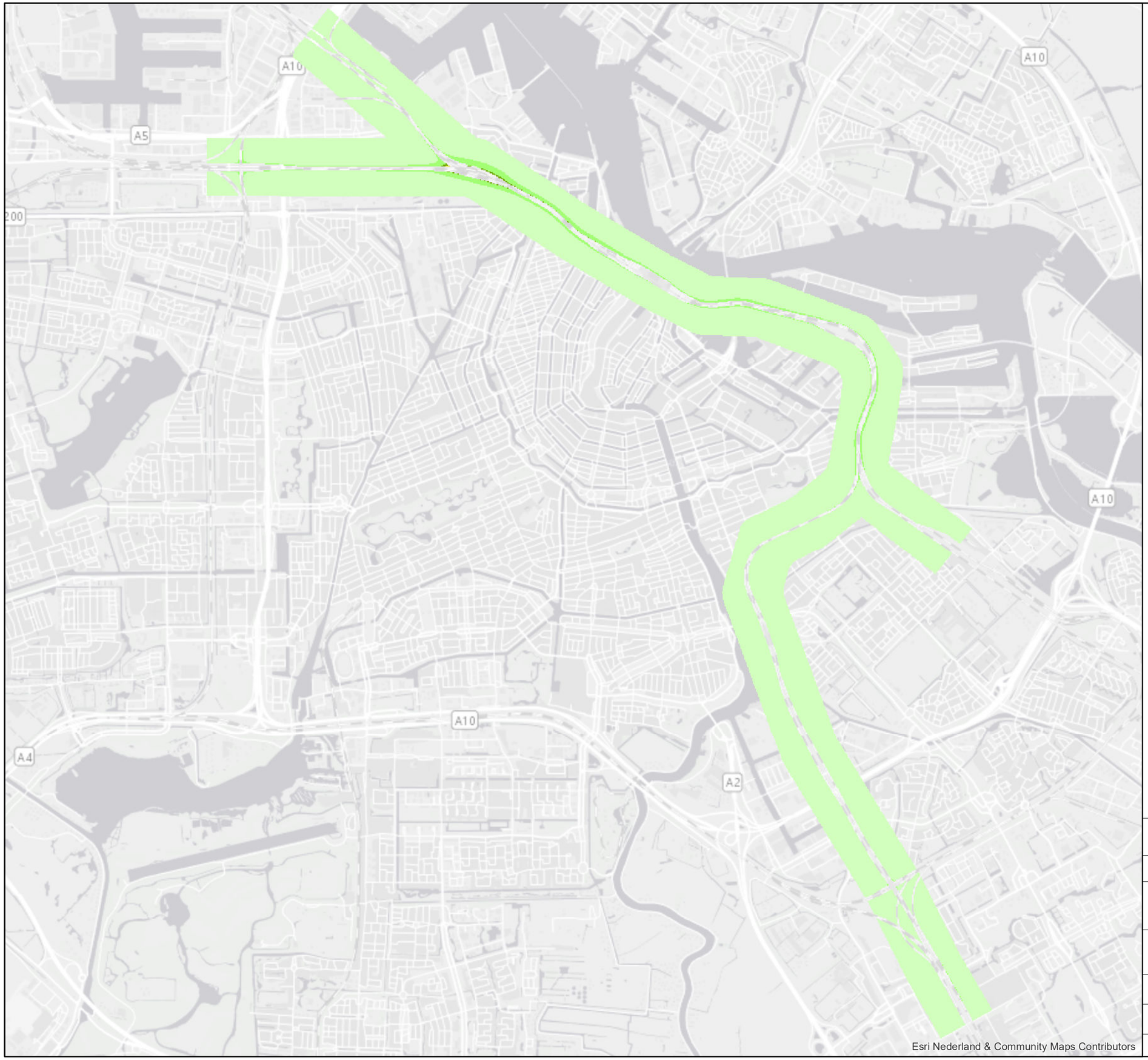
Bijdrage concentratie NO2

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM10 (ug/m3)

- < 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 2
- > 2

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Huidige situatie

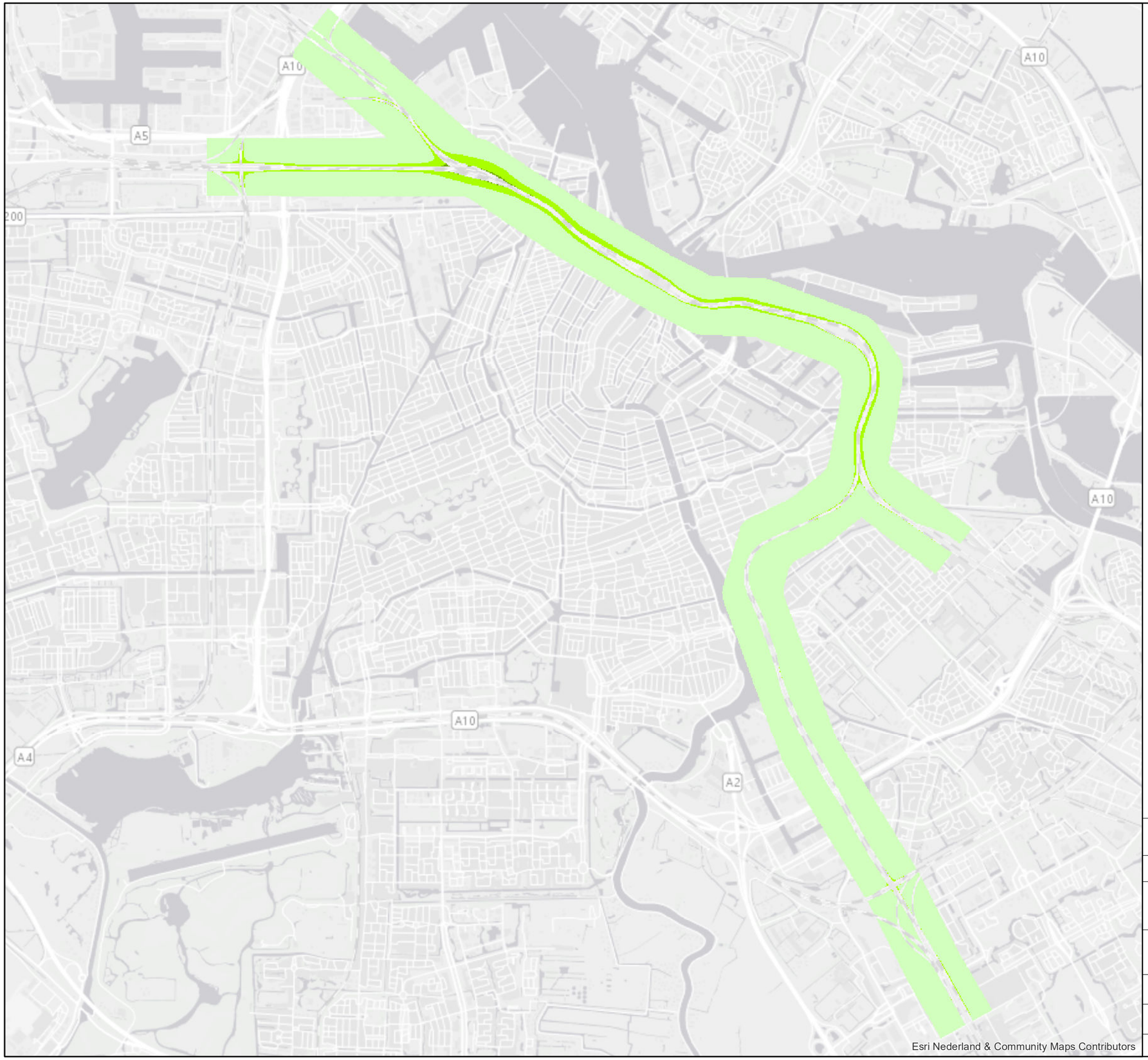
Bijdrage concentratie PM10

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 1
- > 1

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Huidige situatie

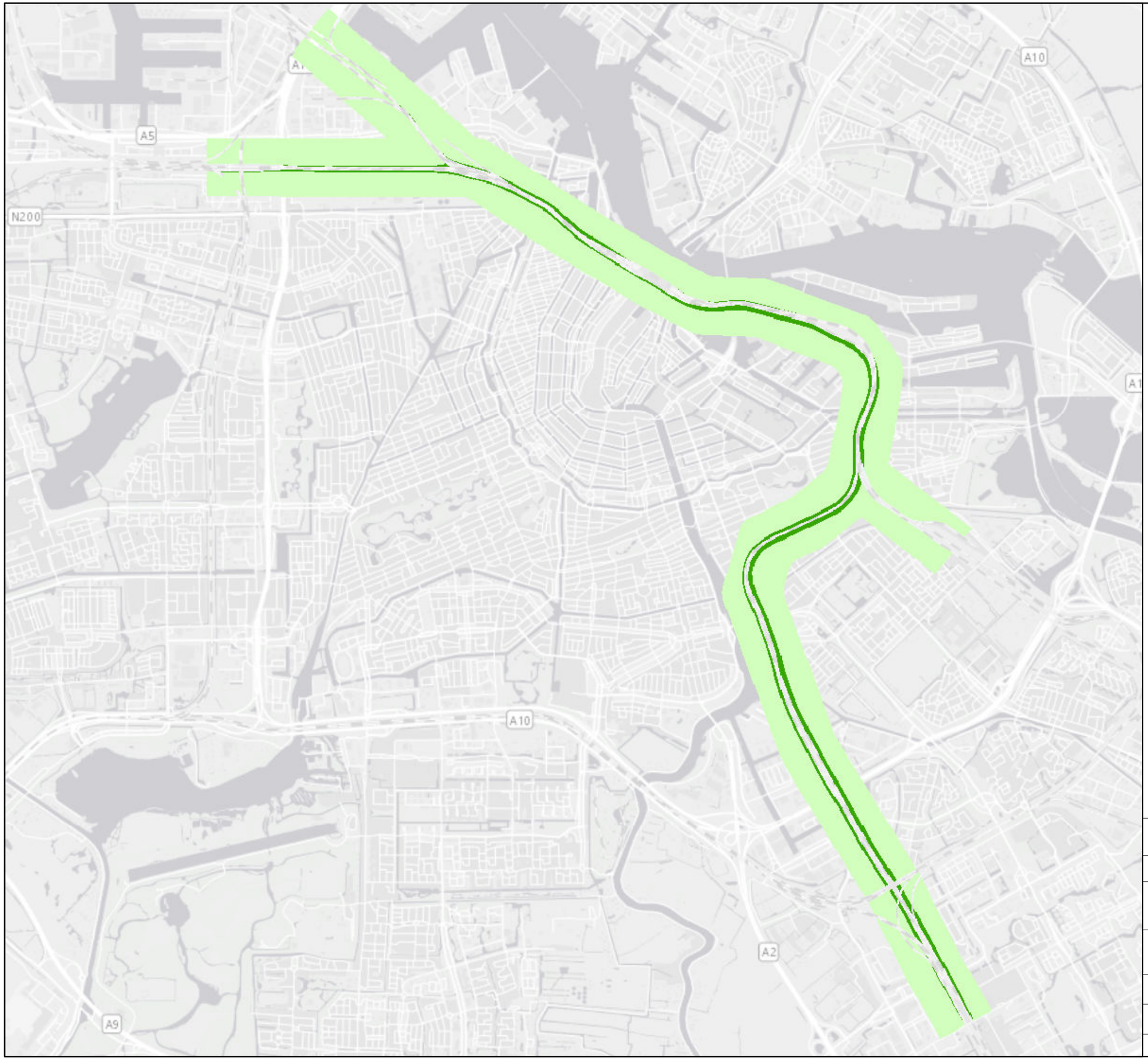
Bijdrage concentratie PM2.5

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie NO2 (ug/m3)

- < 0.1
- 0.1 - 0.2
- > 0.5

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Referentiesituatie

Bijdrage concentratie NO2

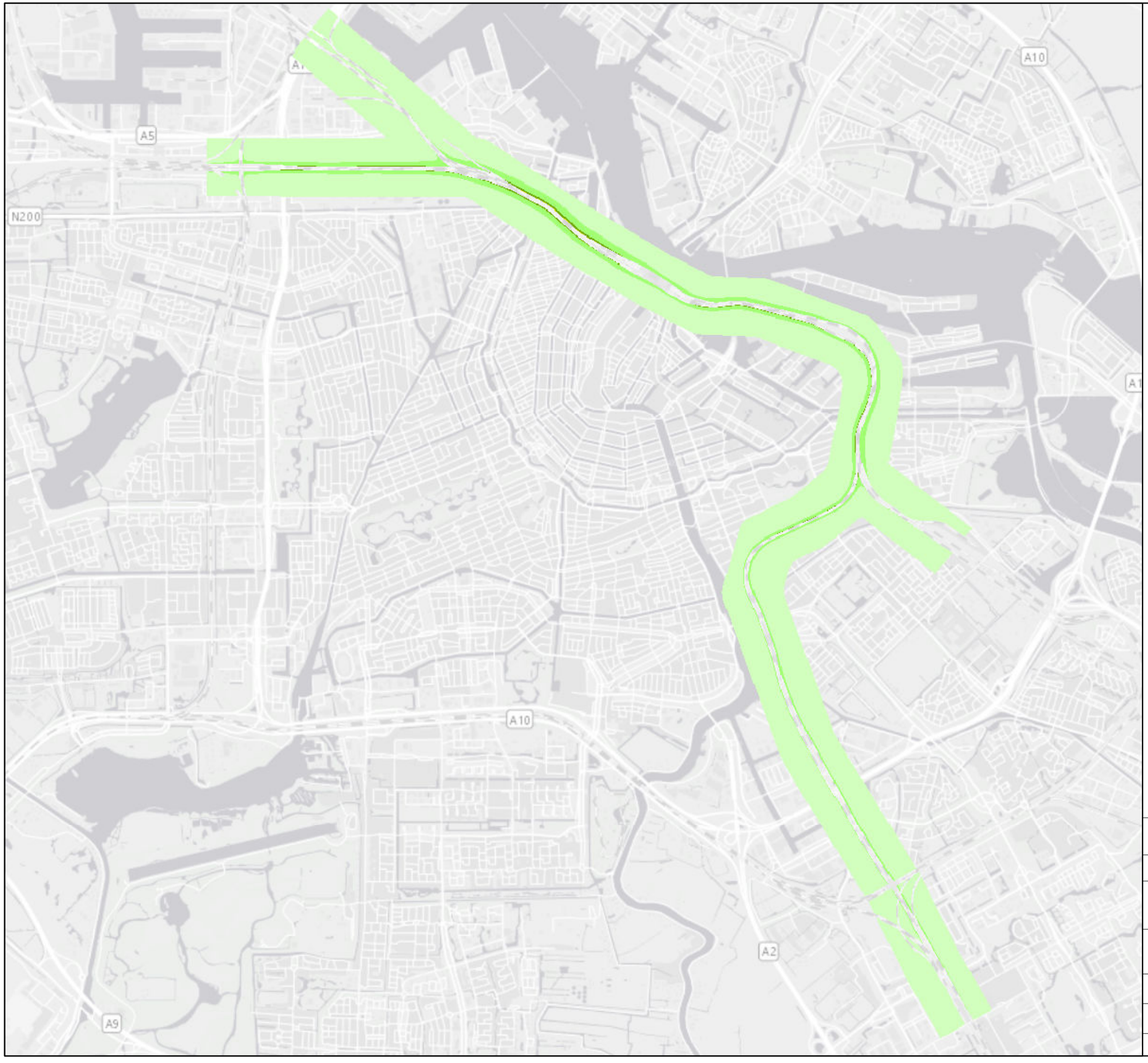
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM10 (ug/m3)

- < 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 2
- > 2

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Referentiesituatie

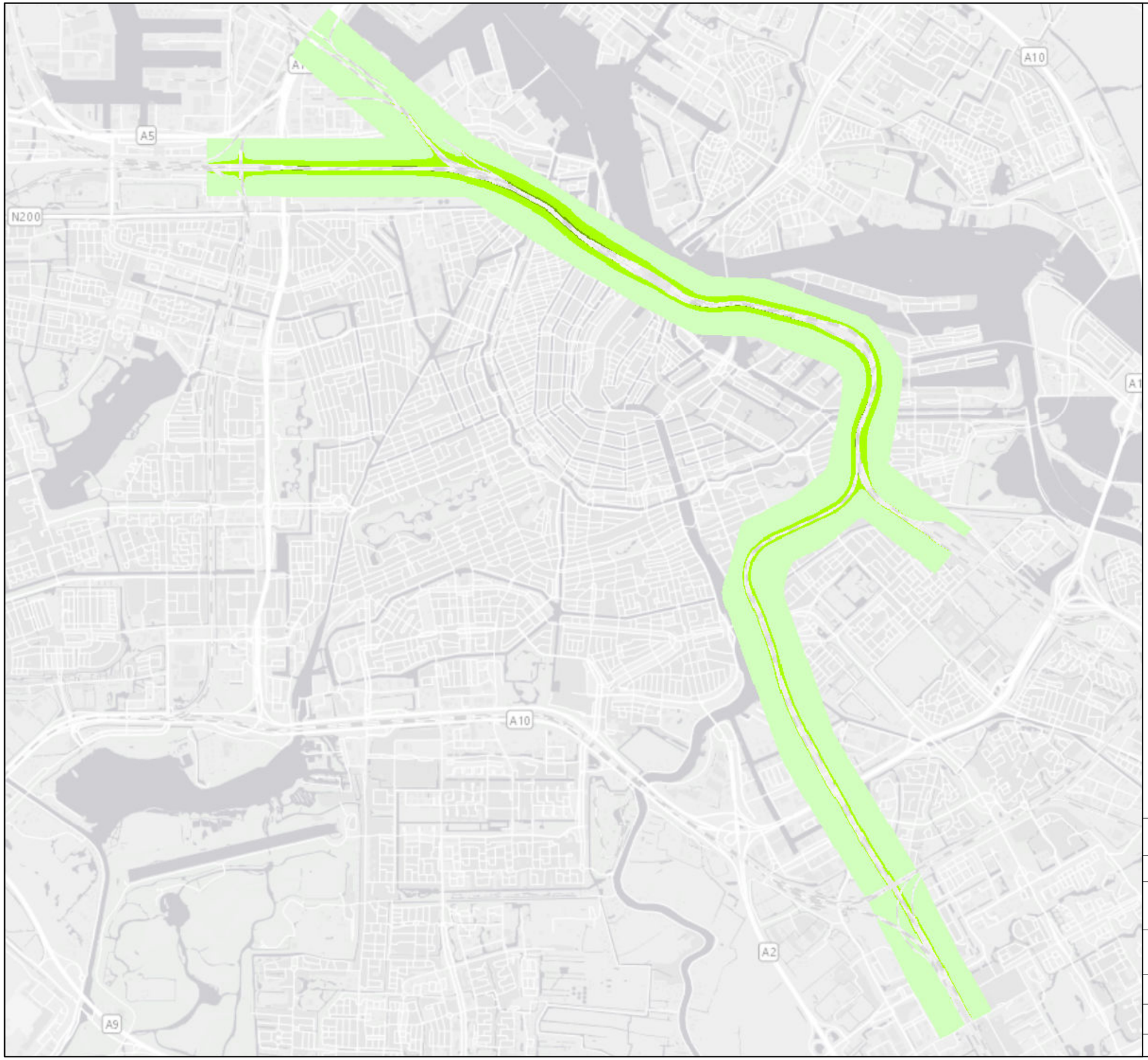
Bijdrage concentratie PM10

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 1
- > 1

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Referentiesituatie

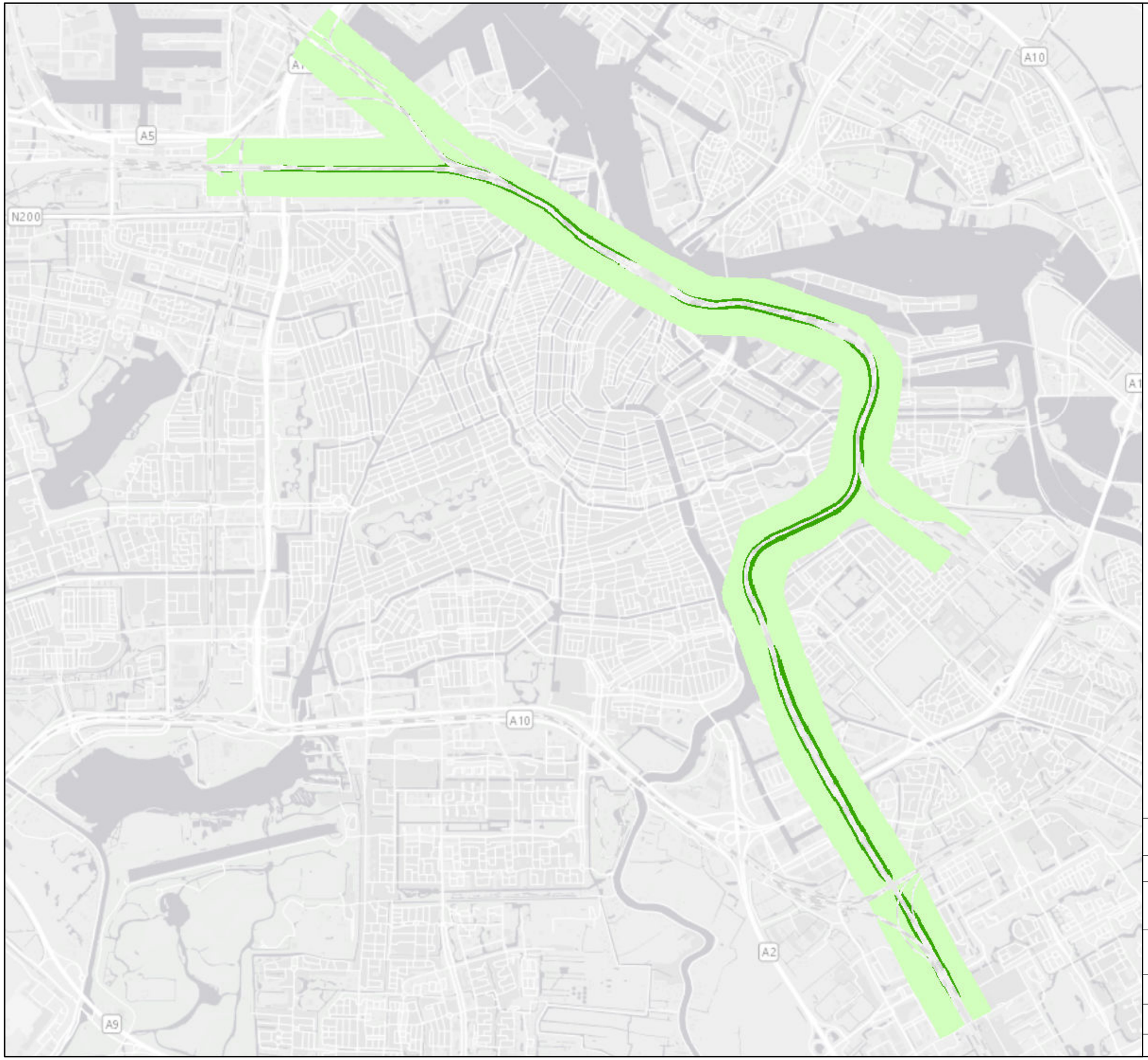
Bijdrage concentratie PM2.5

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie NO2 (ug/m3)

- < 0.1
- 0.1 - 0.2
- > 0.5

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Voorkeursvariant

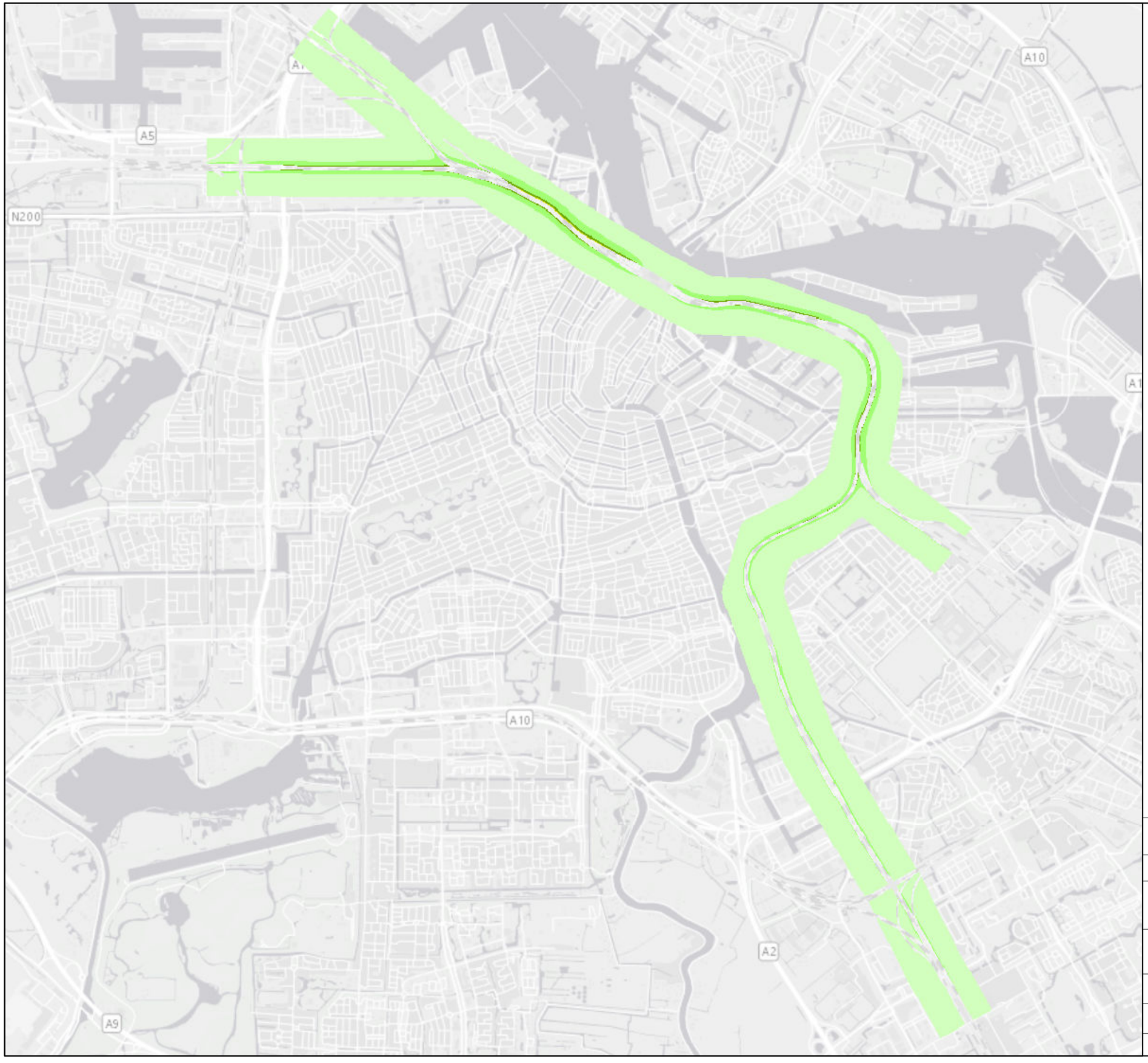
Bijdrage concentratie NO2

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM10 (ug/m3)

- < 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 2
- > 2

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Voorkeursvariant

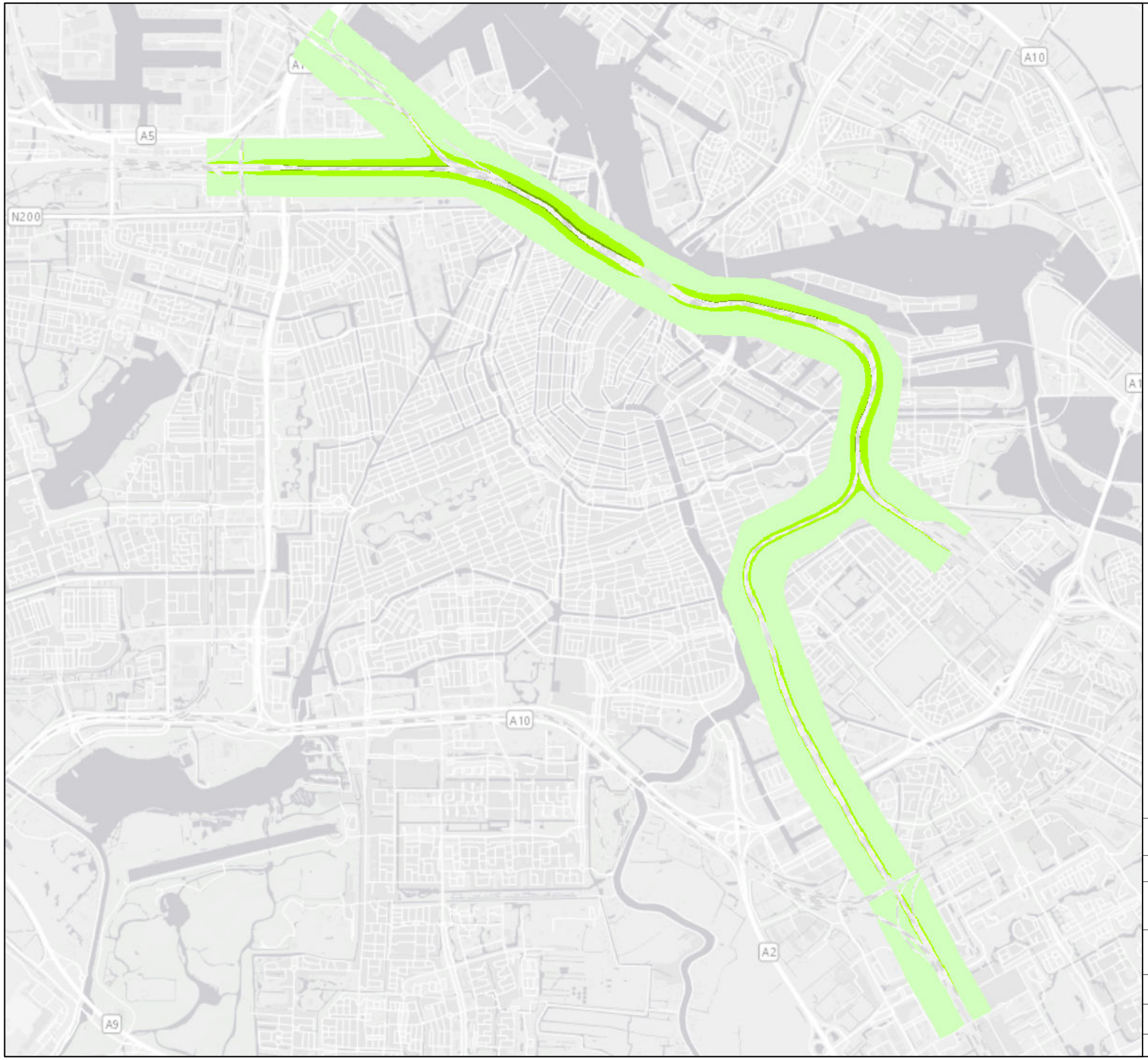
Bijdrage concentratie PM10

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 1
- > 1

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Voorkeursvariant

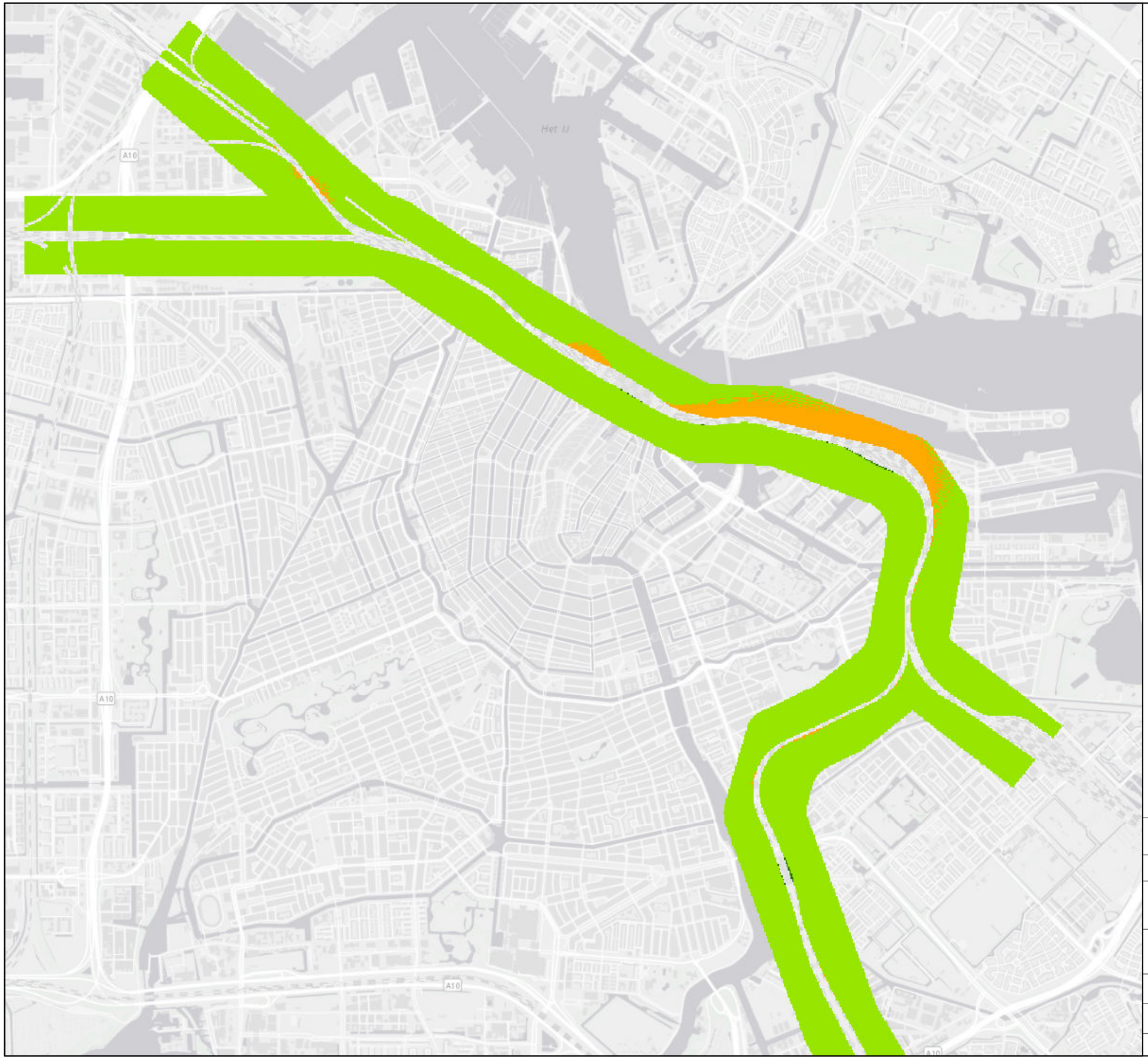
Bijdrage concentratie PM2.5

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Voorkeursvariant

Verschilconcentratie NO2

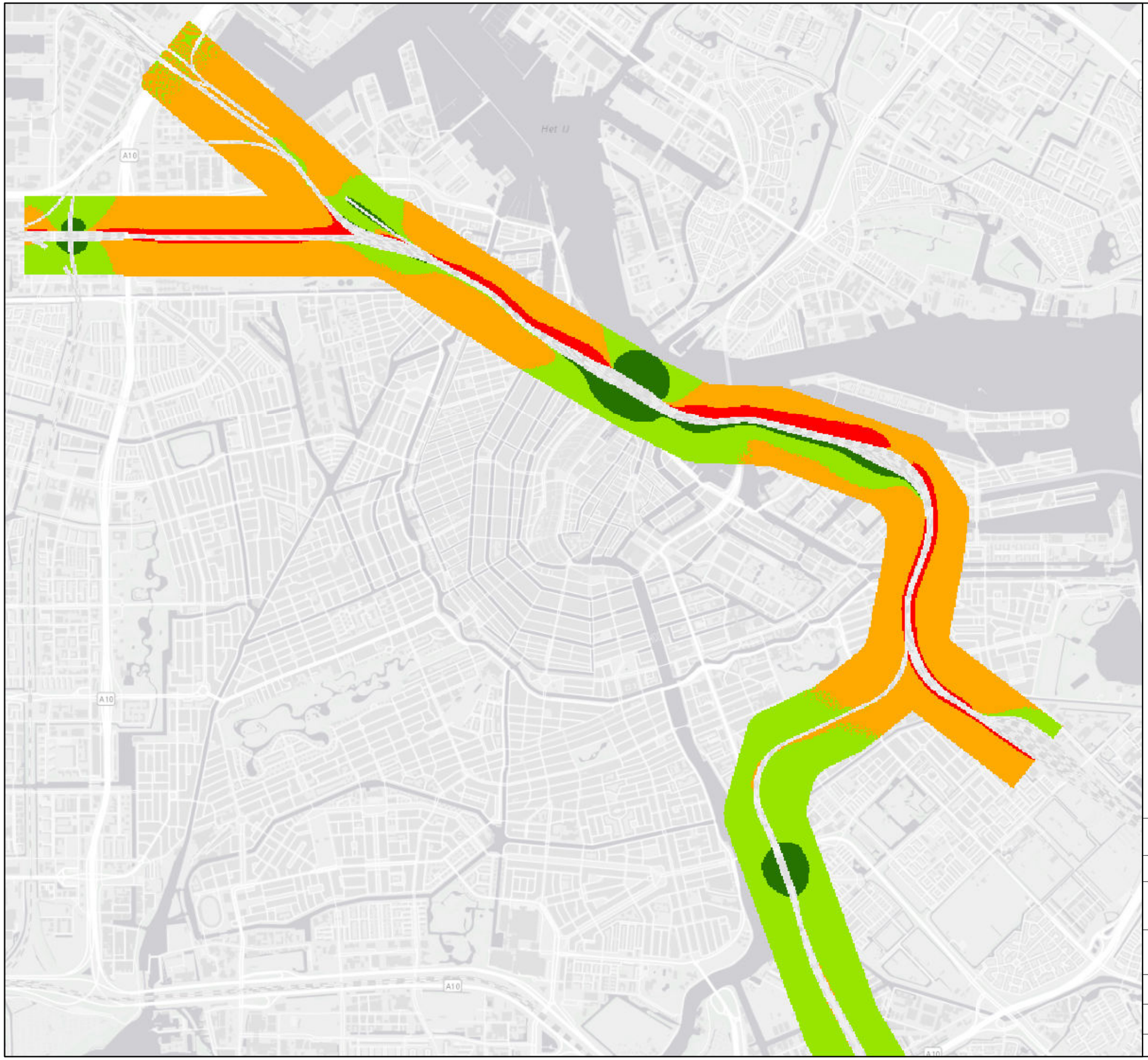
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	11-12-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Voorkeursvariant

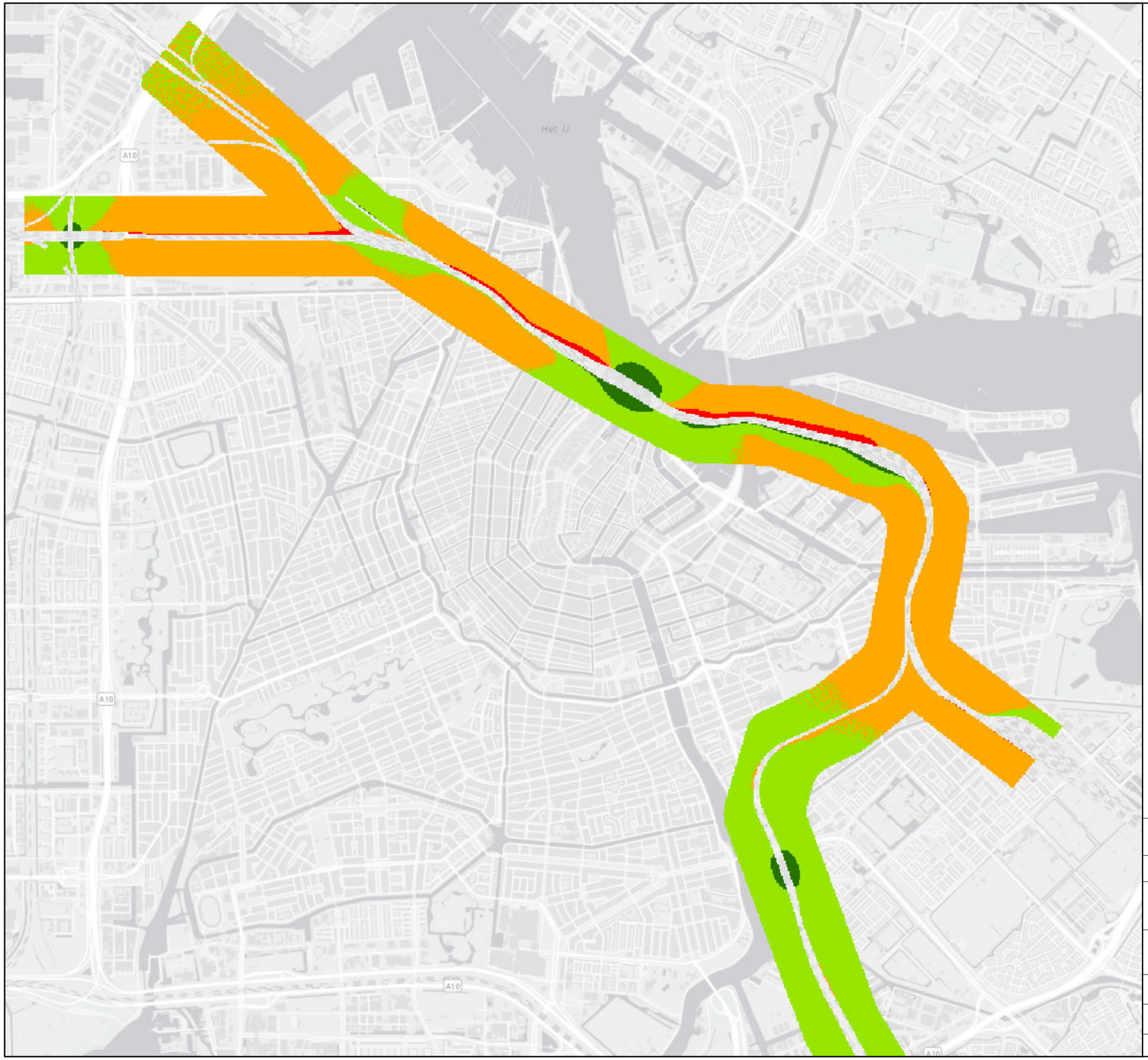
Verschilconcentratie PM10

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	11-12-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Voorkeursvariant

Verschilconcentratie PM2.5

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	11-12-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.

Bijlage IV – Resultaten berekeningen varianten 7B, 8B en 9

In deze bijlage zijn de resultaten van de concentratieberekeningen voor de eerder onderzochte varianten 7B, 8B en 9 ten behoeve van het MER beschreven. Vervolgens zijn op de volgende pagina's in kaartvorm de berekende concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ als gevolg van het spoor weergegeven voor deze varianten. Dit onderdeel bestaat uit drie series van kaarten:

1. De eerste serie kaarten tonen het resultaat van de optelling van de spoorwegbijdrage bij de achtergrondconcentratie. Deze achtergrondconcentraties zijn gegeven in kilometervakken en bepalen door de relatief lage spoorwegbijdrage voor een groot deel de uiteindelijke concentraties.
2. De tweede serie kaarten toont de bijdrage van het spoor alleen, dus zonder de achtergrondconcentratie
3. De derde serie kaarten laten verschilconcentraties zien voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ voor de situatie na realisering van PHS Amsterdam Centraal ten opzichte van de referentiesituatie. Hierbij is ingezoomd op het deel van het onderzoeksgebied waar verschilconcentraties boven 0,05 µg/m^3 voorkomen.

Resultaten concentratieberekeningen

Resultaten berekening varianten 7B, 8B en 9 met referentiesituatie 2017

Huidige situatie

NO_2

In de huidige situatie bedraagt de hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) NO_2 39,4 µg/m^3. Deze hoogste waarde doet zich voor in Duivendrecht in de omgeving van de A10, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied relatief hoog. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie NO_2 bedraagt 0,2 µg/m^3 Deze hoogste bijdrage treed op net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.

PM_{10}

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) PM_{10} bedraagt 30,2 µg/m^3 en treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie PM_{10} bedraagt 1,6 µg/m^3 en treedt op bij de splitsing van de spoorbundels richting Schiphol en Haarlem/Zaandam in de omgeving van de Spaarndammerdijk.

$PM_{2,5}$

De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ bedraagt 14,1 µg/m^3. Deze hoogste waarde treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,7 µg/m^3 en treedt op bij de splitsing van de spoorbundels richting Schiphol en Haarlem/Zaandam in de omgeving van de Spaarndammerdijk.

Referentiesituatie 2017

NO_2

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) NO_2 bedraagt 16,5 µg/m^3. Deze concentratie is lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m^3. Deze hoogste waarde doet zich voor in Sloterdijk in de omgeving van de Sloterdijkerweg, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied het hoogst. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie NO_2 bedraagt in alle drie de varianten 0,2 µg/m^3 Deze hoogste bijdrage treed op net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.

PM_{10}

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) PM_{10} bedraagt 32,4 µg/m^3 en treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Deze concentratie is hoger dan de equivalente etmaalgemiddelde grenswaarde van 31,9 µg/m^3, en ook hoger dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m^3. De achtergrondconcentratie voor PM_{10} is hier veel hoger dan in de rest van het studiegebied, in paragraaf 4.1.3 wordt hier nader op ingegaan. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie PM_{10} bedraagt 1,7 µg/m^3 en treedt op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat.

$PM_{2,5}$

De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ bedraagt 10,9 µg/m^3. Deze concentratie is lager dan de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m^3. Deze hoogste waarde treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,8 µg/m^3 en treedt op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat.

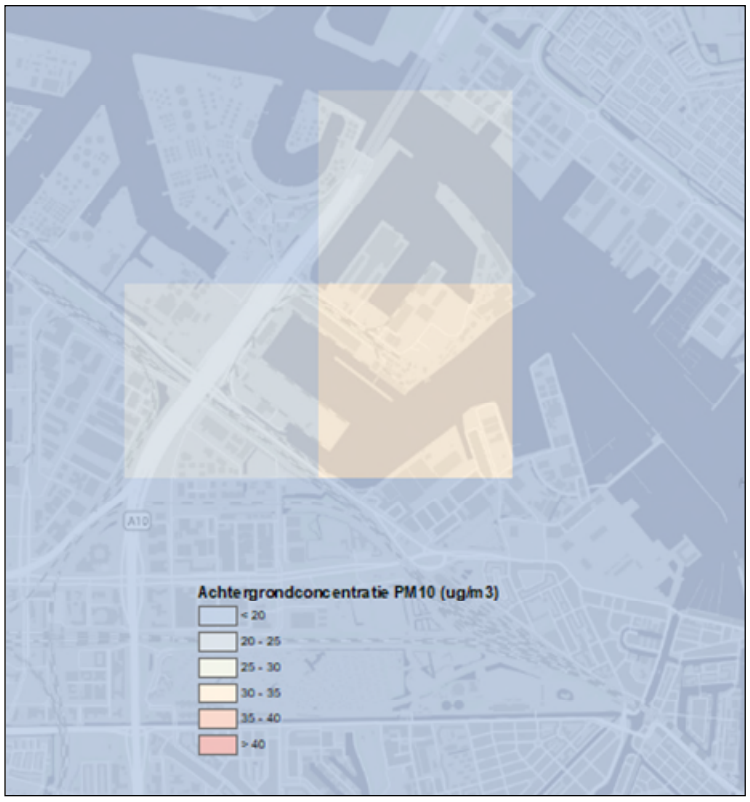
Varianten

NO_2

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) NO_2 bedraagt voor alle drie de varianten 16,5 µg/m^3 . Deze concentratie is lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m^3. Deze hoogste waarde doet zich voor in Sloterdijk in de omgeving van de Sloterdijkerweg, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied het hoogst. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie NO_2 bedraagt in alle drie de varianten 0,2 µg/m^3 Deze hoogste bijdrage treedt op net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.

PM_{10}

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) PM_{10} bedraagt 32,5 µg/m^3 in alle drie de varianten. Deze concentratie is hoger dan de equivalente etmaalgemiddelde grenswaarde van 31,9 µg/m^3, maar lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m^3. Deze hoogste waarden treden op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Deze hoge concentraties worden veroorzaakt doordat de waarde van het achtergrondconcentratie-kilometervak dat zich hier bevindt hoger is dan de naastgelegen kilometervakken. Deze achtergrondconcentratie bevindt zich met 32,2 µg/m^3 reeds net boven de equivalent-grenswaarde voor het 24-uursgemiddelde zoals beschreven in paragraaf 2.3. In Figuur 5 is de achtergrondconcentratie voor PM_{10} weergegeven ten noordwesten van Amsterdam Centraal.



Figuur 5: Achtergrondconcentraties voor PM_{10} ten noordwesten van Amsterdam Centraal.

De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie PM_{10} bedraagt 1,9 µg/m^3 voor variant 7b en 1,7 µg/m^3 voor variant 8b en variant 9. Deze hoogste bijdragen treden op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat. Het verschil tussen de varianten wordt hier veroorzaakt door het andere gebruik van de sporen in de verschillende varianten tot aan het wissel bij de Spaarndammerstraat. In variant 7b rijden meer goederentreinen over de meest noordelijk sporen, wat dicht bij het spoor tot iets hogere concentraties fijnstof leidt. Ter plaatse van de overschrijding van de grenswaarde is de bijdrage van het spoor in alle varianten maximaal 0,3 µg/m^3.

$PM_{2,5}$

De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ bedraagt 11,0 µg/m^3 . Deze concentratie is lager dan de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m^3. Deze hoogste waarden treden op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,9 µg/m^3 voor variant 7b en 0,8 µg/m^3 voor variant 8b en variant 9. Deze hoogste bijdragen treden op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat. Voor de verschillen tussen de $PM_{2,5}$-bijdragen tussen de verschillende varianten geldt dezelfde oorzaak als voor PM_{10}.

Verschilconcentraties van varianten ten opzichte van de referentiesituatie2017

In Bijlage III zijn tevens kaarten opgenomen van de verschilconcentraties tussen de situatie met de varianten voor PHS Amsterdam Centraal en de referentiesituatie 2017

voor de stoffen NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$. Hierbij is ingezoomd op het deel van het onderzoeksgebied waar verschilconcentraties boven 0,05 µg/m^3 voorkomen.

Uit de resultaten blijkt dat de verschillen tussen de varianten enerzijds en de referentiesituatie 2017 anderzijds erg klein zijn. Bij vergelijking van deze verschilconcentraties van de varianten onderling zijn er bijna geen verschillen te zien, alleen voor de verschilconcentraties fijnstof is ten westen van Amsterdam Centraal in de omgeving van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat een klein verschil te zien voor de verschilconcentratie PM_{10}.

De hoogste waarden voor de verschilconcentraties zijn voor alle drie de varianten gelijk en worden hierna kort besproken.

NO_2

Het project PHS Amsterdam Centraal leidt voor de concentraties NO_2 tot kleine verschillen tussen de situatie met PHS Amsterdam Centraal en de referentiesituatie 2017. De concentratie is in de situatie met PHS Amsterdam Centraal maximaal 0,04 µg/m^3 hoger dan in de referentiesituatie 2017. De grootste toenames treden op tussen Amsterdam Centraal en de IJtunnel aan de noordzijde van het spoor en worden veroorzaakt doordat de spoorbundel zich hier wat verder noordwaarts bevindt in de situatie met PHS Amsterdam Centraal. Dit zijn toenamen onder de grenswaarde voor NO_2.

PM_{10}

De concentratie PM_{10} neemt in de situatie met PHS Amsterdam Centraal met maximaal 0,7 µg/m^3 toe ten opzichte van de referentiesituatie 2017. De grootste toenames treden op tussen Amsterdam Centraal en de IJtunnel aan de noordzijde van het spoor en worden veroorzaakt doordat de spoorbundel zich hier wat verder noordwaarts bevindt in de situatie met PHS Amsterdam Centraal. Deze hoogste bijdrage voor PM_{10} betreft een concentratietoename onder de grenswaarden. Ter plaatse van de overschrijding van de grenswaarde zoals besproken in paragraaf 4.1.2 bedraagt het verschil met de referentiesituatie 2017 maximaal 0,04 µg/m^3.

$PM_{2,5}$

In de situatie met PHS Amsterdam Centraal is de concentratie van $PM_{2,5}$ maximaal 0,3 µg/m^3 hoger dan in de referentiesituatie 2017. De grootste toenames treden op tussen Amsterdam Centraal en de IJtunnel aan de noordzijde van het spoor en worden veroorzaakt doordat de spoorbundel zich hier wat verder noordwaarts bevindt in de situatie met PHS Amsterdam Centraal. Dit betreft voor $PM_{2,5}$ een toename onder de grenswaarde voor de concentratie.

Concentraties in de omgeving van het spoor

In Bijlage II is op kaart weergegeven wat de concentraties zijn in 2030 langs de wegen uit de Monitoring NSL 2016. Hieruit blijkt dat hoogste concentratie langs deze wegen 22,2 µg/m^3 bedraagt voor NO_2, 28,5 µg/m^3 voor PM_{10} en 13,0 µg/m^3 voor $PM_{2,5}$. Deze concentraties bevinden zich respectievelijk langs de Piet Heinkade, langs de A10 West en de Haarlemmerweg. Voor de drie varianten samen geldt dat de hoogste bijdragen van de het spoor in de situatie met PHS Amsterdam Centraal zoals beschreven in paragraaf 4.1.2 0,2 µg/m3 voor NO2, 1,9 µg/m3 voor PM_{10} en 0,9 µg/m^3 voor $PM_{2,5}$ bedraagt. Deze hoogste bijdragen zijn ruim kleiner dan de afstanden tot de grenswaarden zoals beschreven in paragraaf 3.5 voor deze stoffen.

Ter plaatse van de overschrijding van de grenswaarde voor PM_{10} in het projectgebied zoals aangeduid in paragraaf 4.1.1 bevinden zich geen wegen of rekenpunten die deel uitmaken van het NSL en er bevinden zich geen woningen of andere gevoelige verblijfplaatsen in dit gebied. Het betreft hier namelijk een havengebied met industriële functie. Tevens is de bijdrage van het spoor in dit gebied overal ruim lager dan 1,2 $\mu g/m^3$, wat betekent dat het project ter plaatse van de overschrijdingen (indien daar zou worden getoetst) niet in betekenende mate bijdraagt aan verslechtering van de luchtkwaliteit.

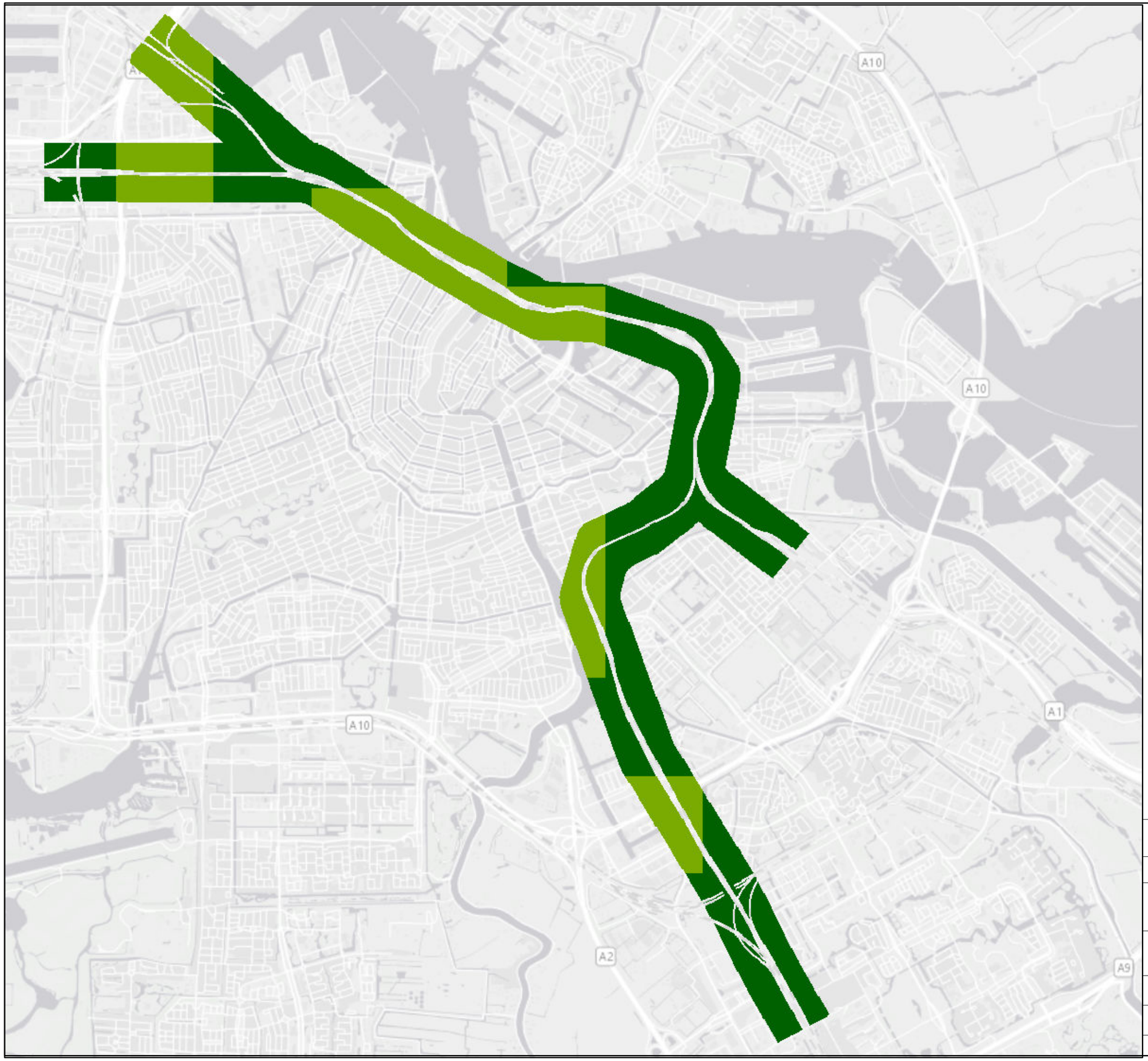
Verschillen tussen de varianten

Concentraties en concentratiebijdragen

De verschillen die optreden tussen de varianten zijn erg klein. De hoogste concentraties zijn voor alle drie de varianten hetzelfde. Met betrekking tot de concentratiebijdrage is er alleen een zeer klein verschil voor fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) waar te nemen aan de noordkant van de sporen ten westen van het centraal station.

Verschillen ten opzichte van de referentiesituatie

Bij vergelijking van deze verschilconcentraties van de varianten onderling zijn er bijna geen verschillen, alleen voor de verschilconcentraties fijnstof is ten westen van Amsterdam Centraal in de omgeving van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat een klein verschil te zien voor de verschilconcentratie PM_{10}.



jaargemiddelde concentratie NO2 (ug/m3)

- <15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 7b

Concentratie NO2

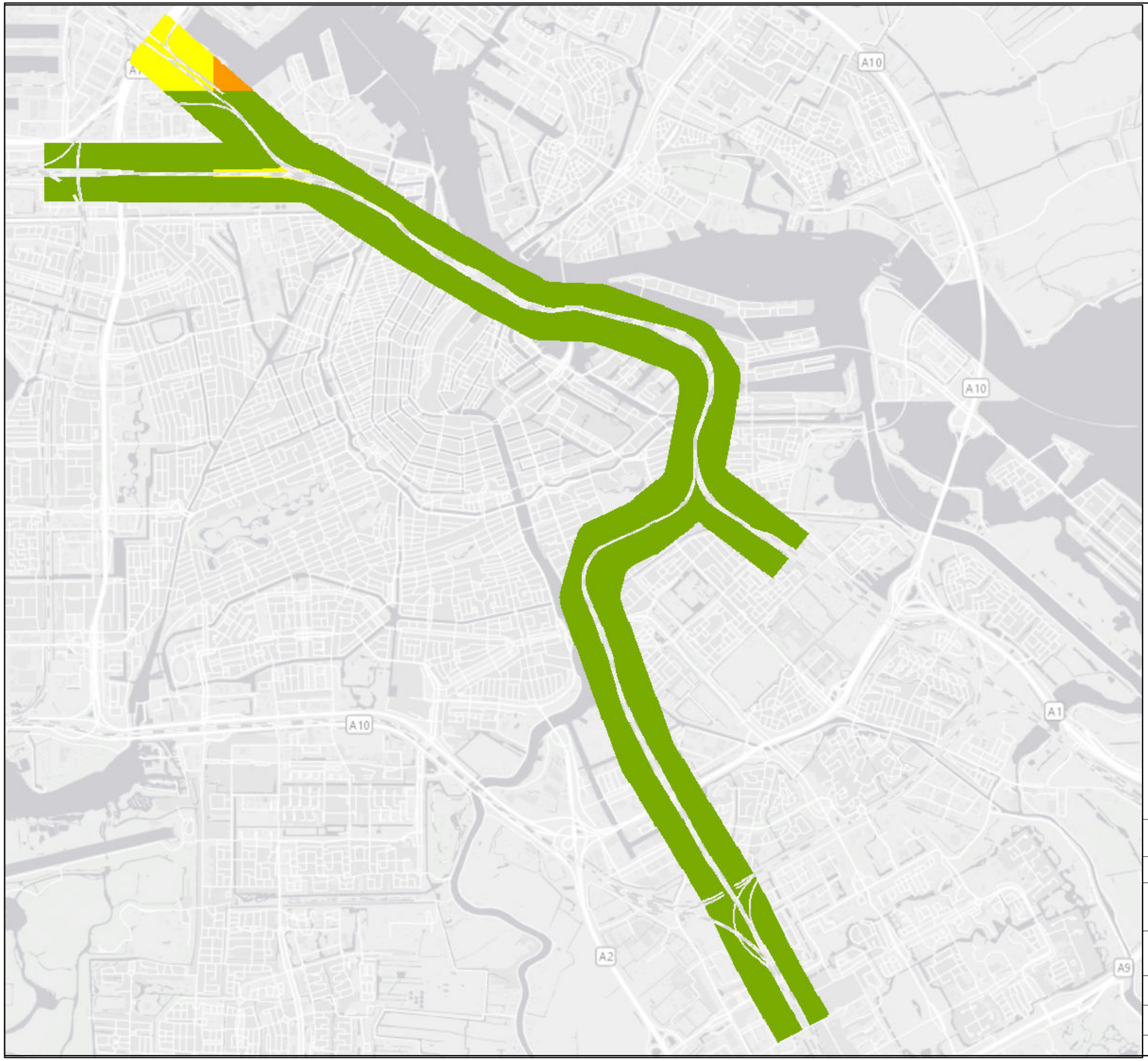
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM10 (ug/m3)

- <15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 7b

Concentratie PM10

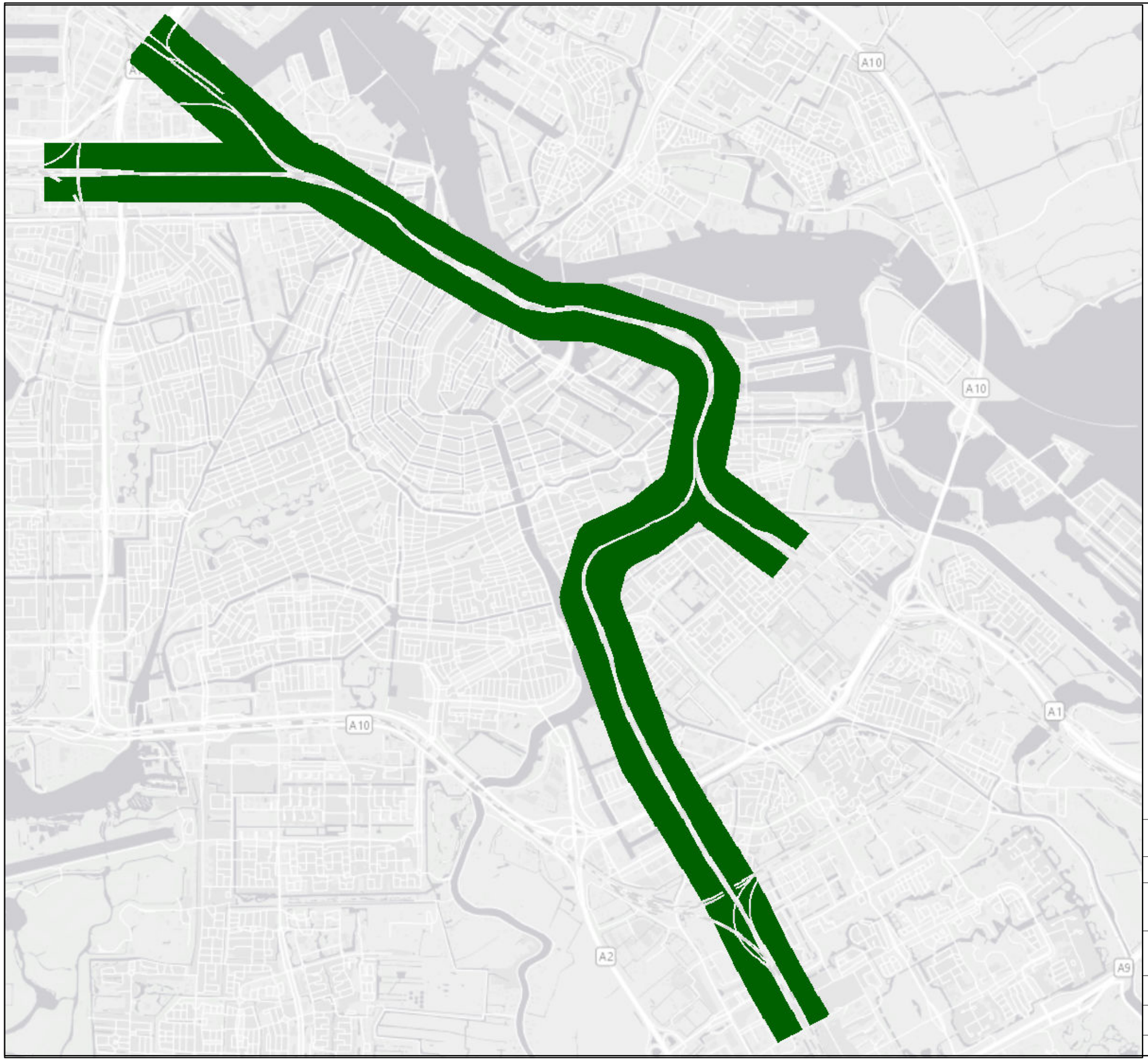
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- > 25

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 7b

Concentratie PM25

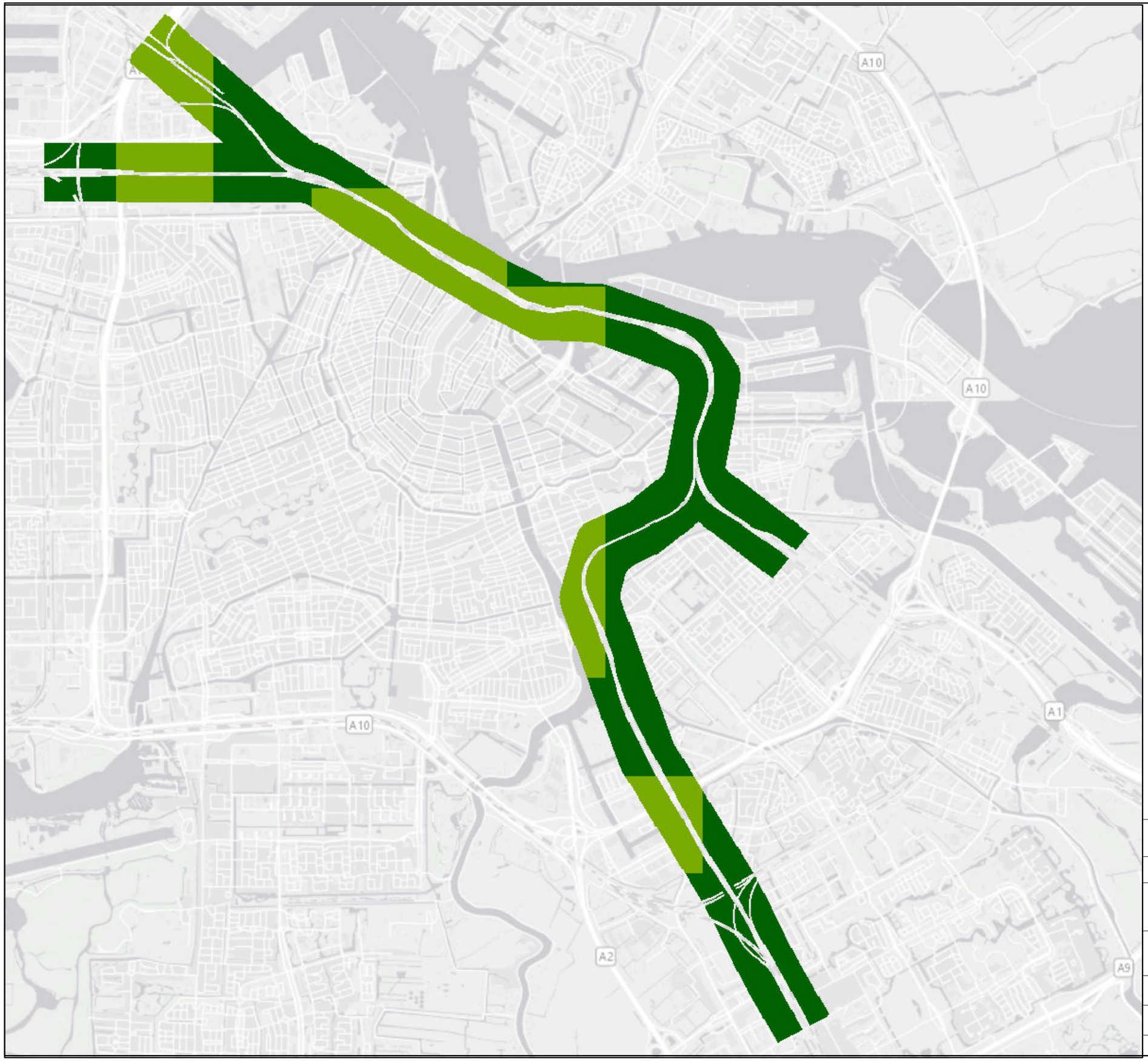
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie NO2 (ug/m3)

- <15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 8b

Concentratie NO2

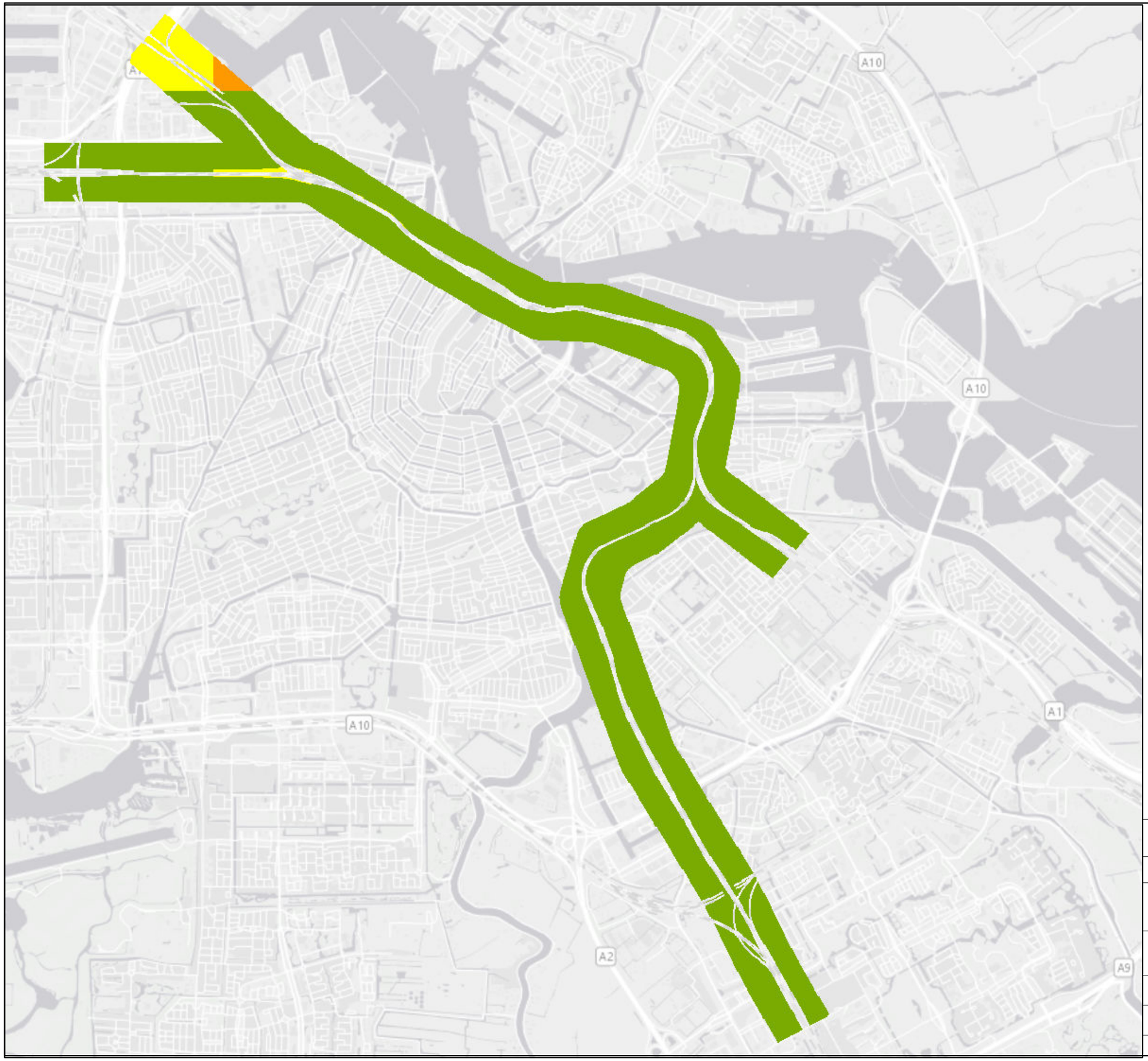
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM10 (ug/m3)

- <15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 8b

Concentratie PM10

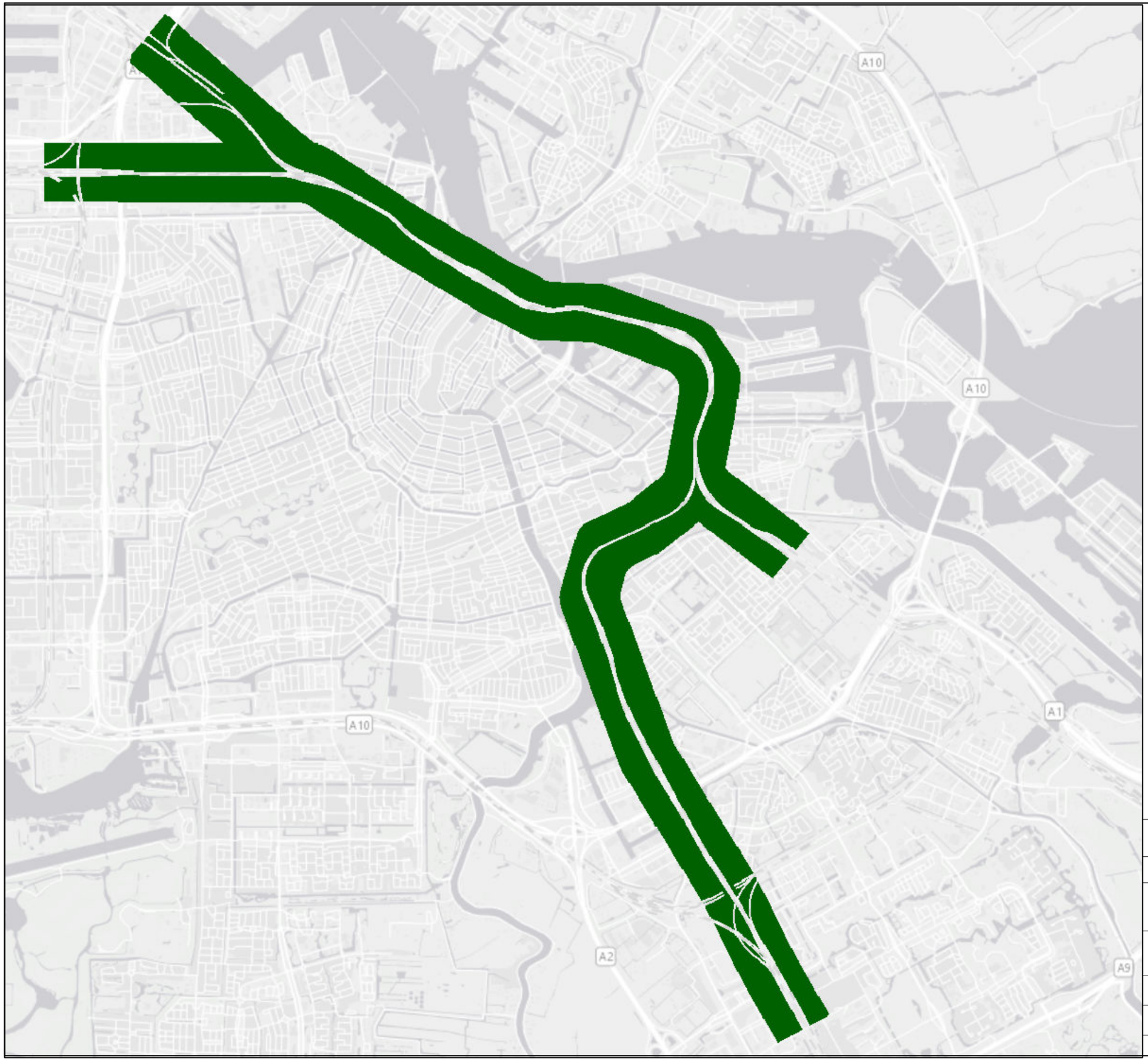
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- > 25

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 8b

Concentratie PM2,5

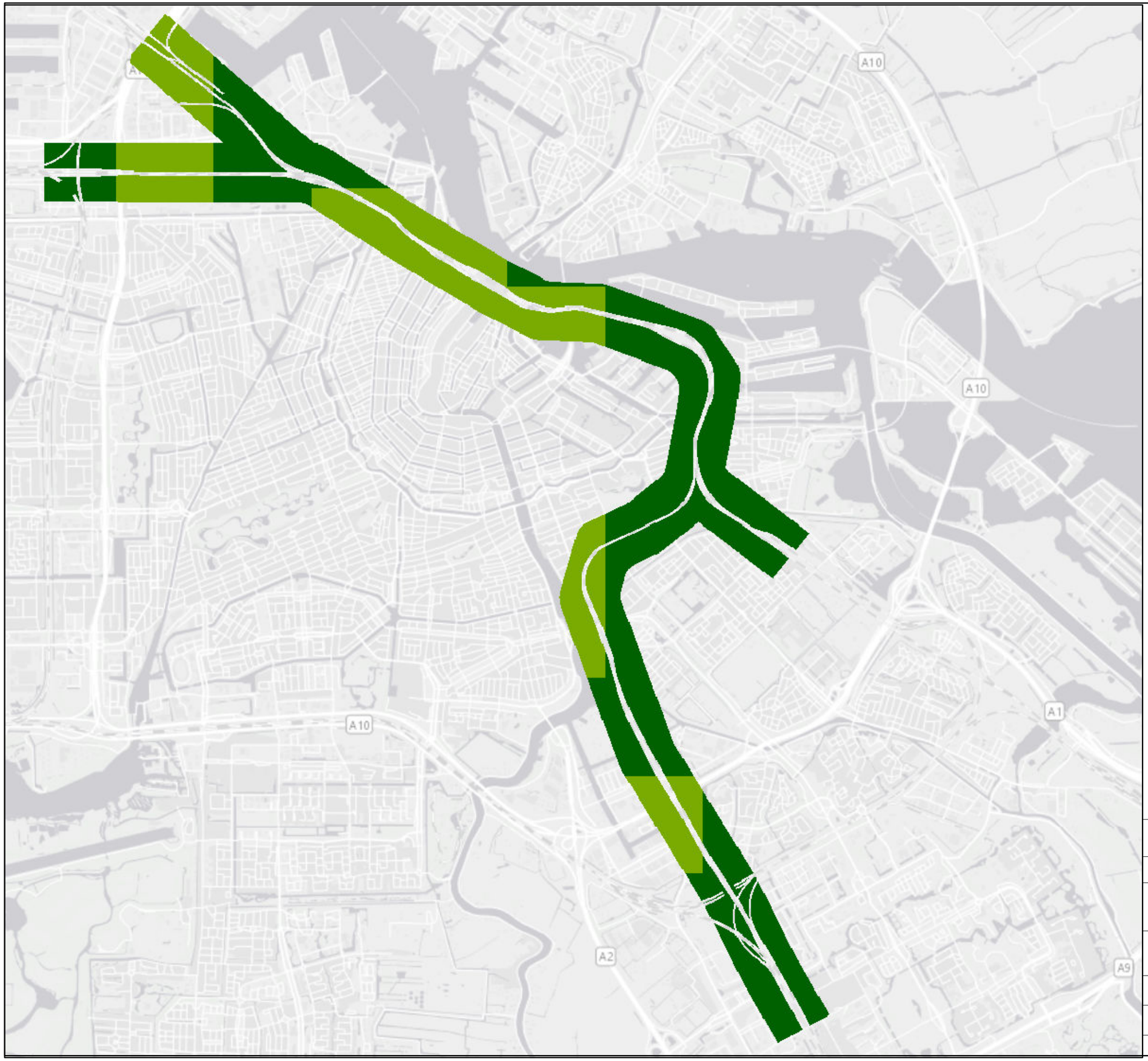
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie NO2 (ug/m3)

- <15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 9

Concentratie NO2

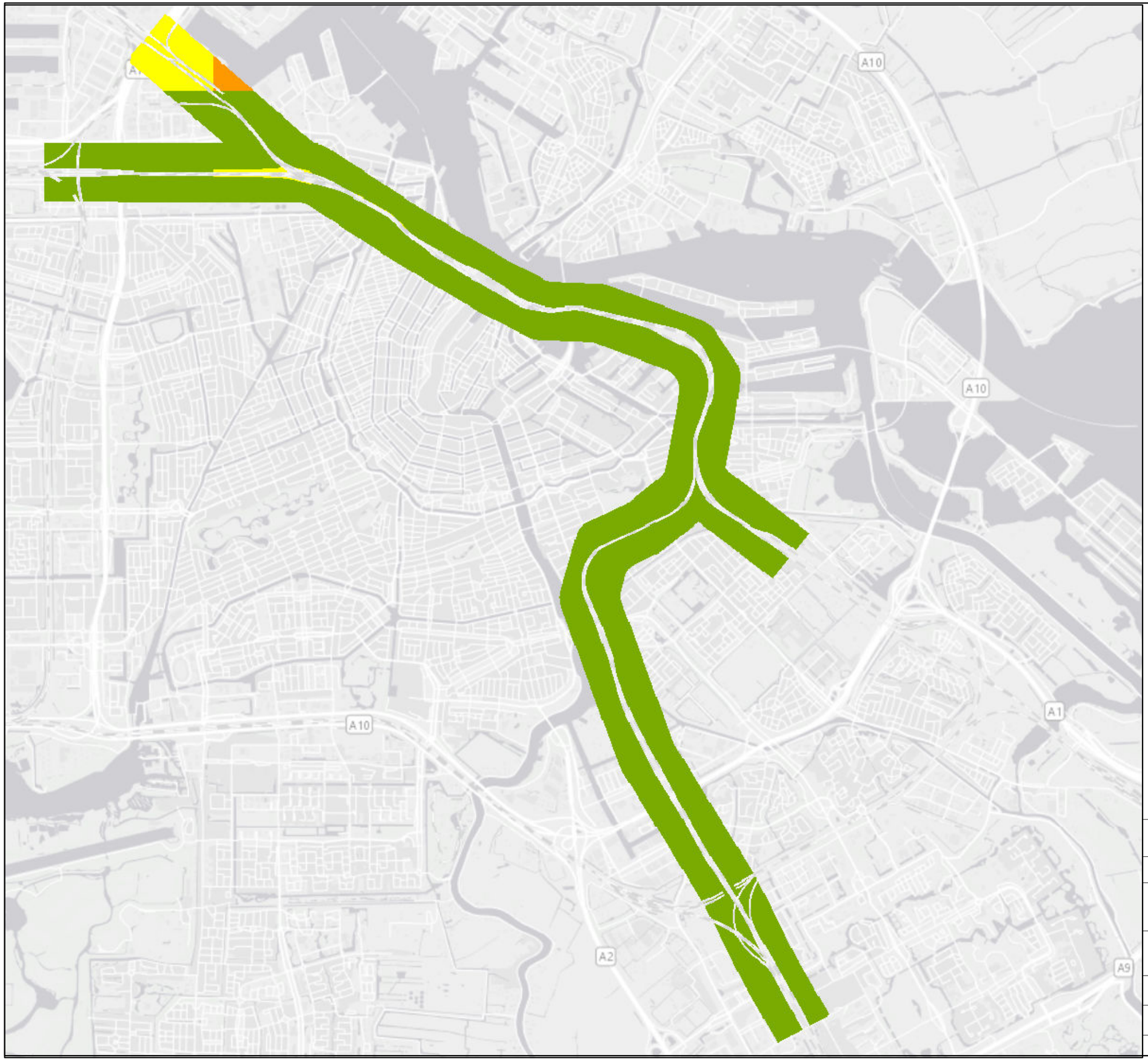
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM10 (ug/m3)

- <15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 9

Concentratie PM10

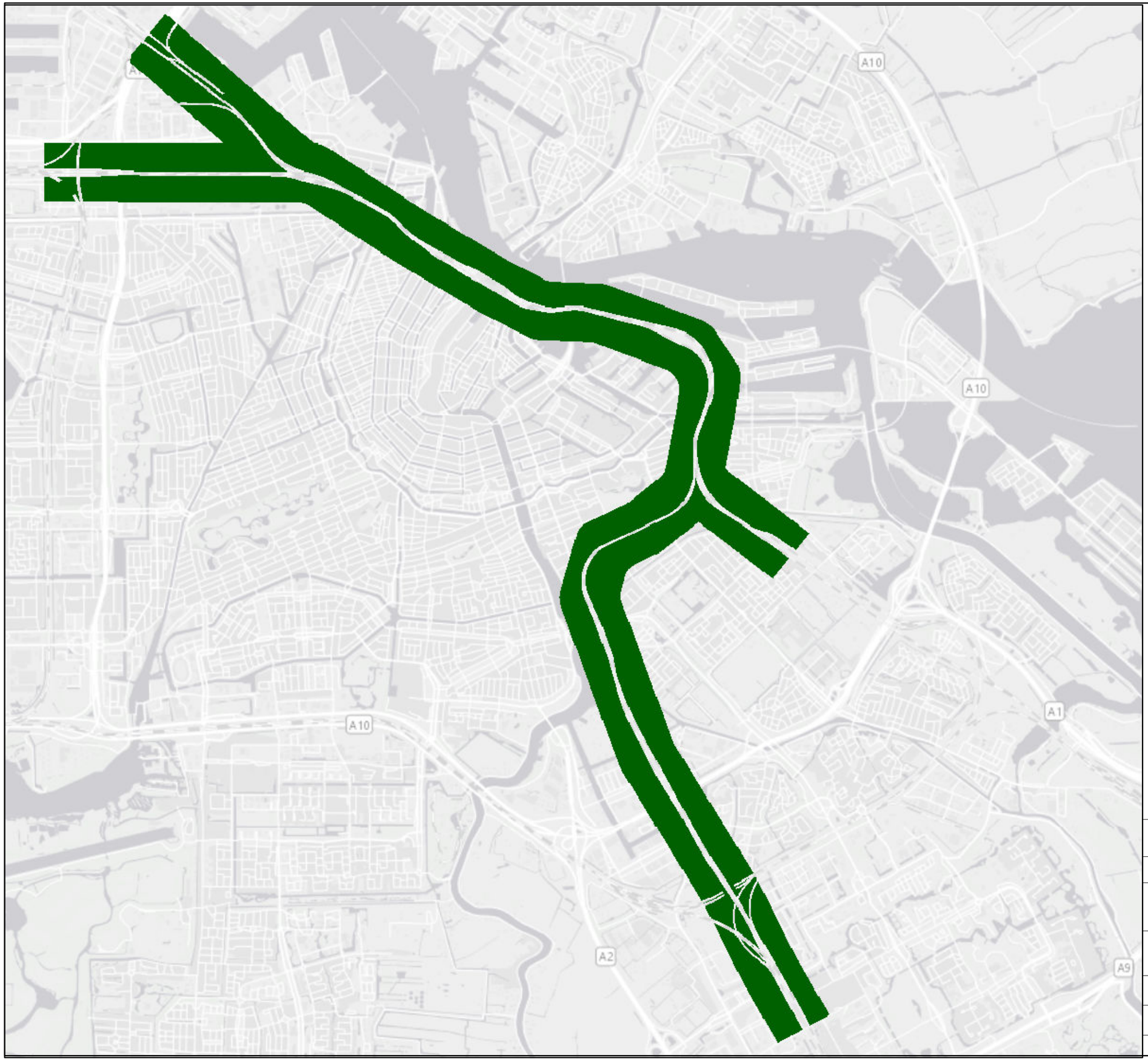
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



jaargemiddelde concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- > 25

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 9

Concentratie PM2,5

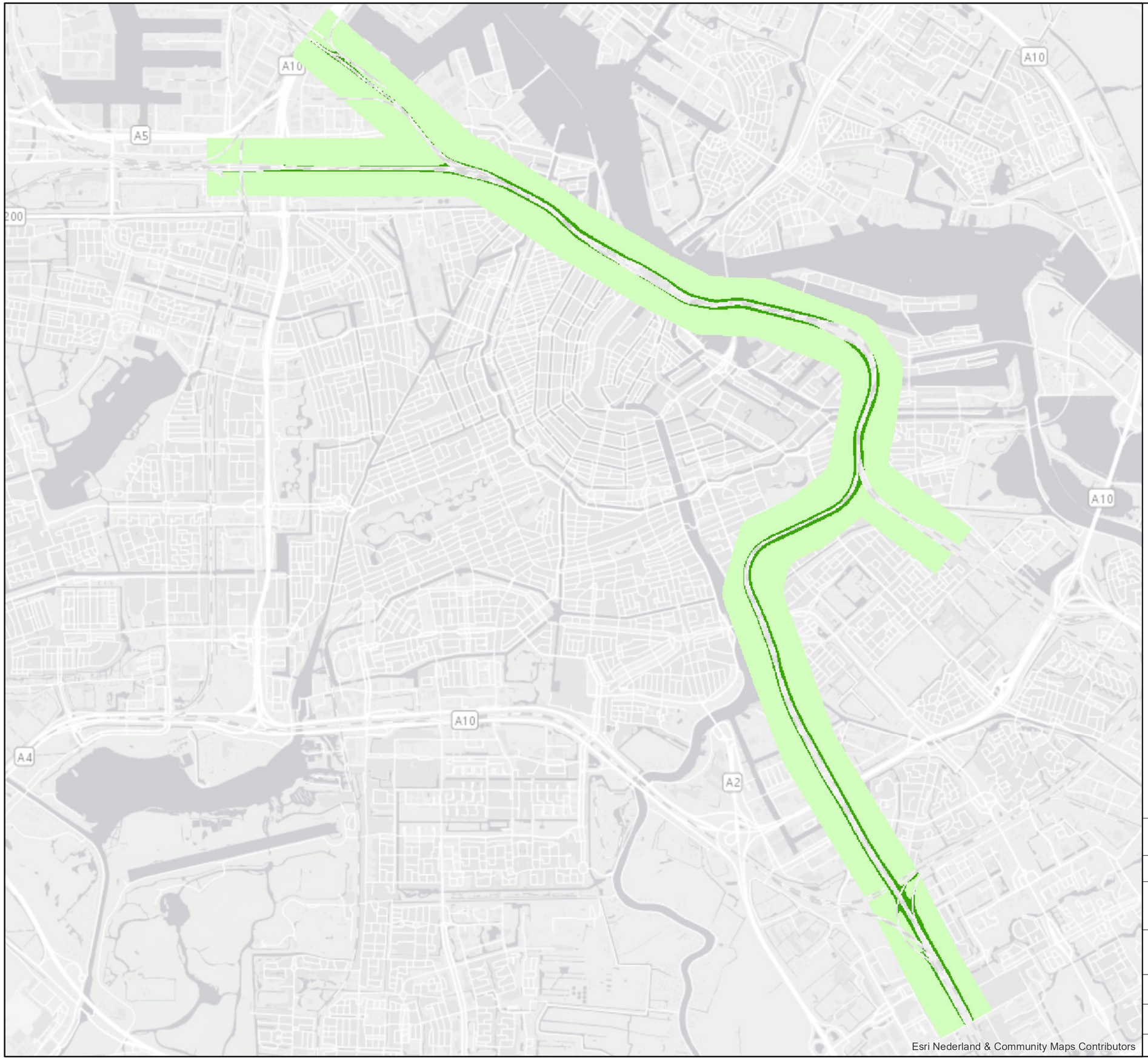
Auteur	PHJ vd Sande	Datum	16-05-2019
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave

Doc.nr.

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie NO2 (ug/m3)

- < 0.1
- 0.1 - 0.2
- > 0.5

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 7b

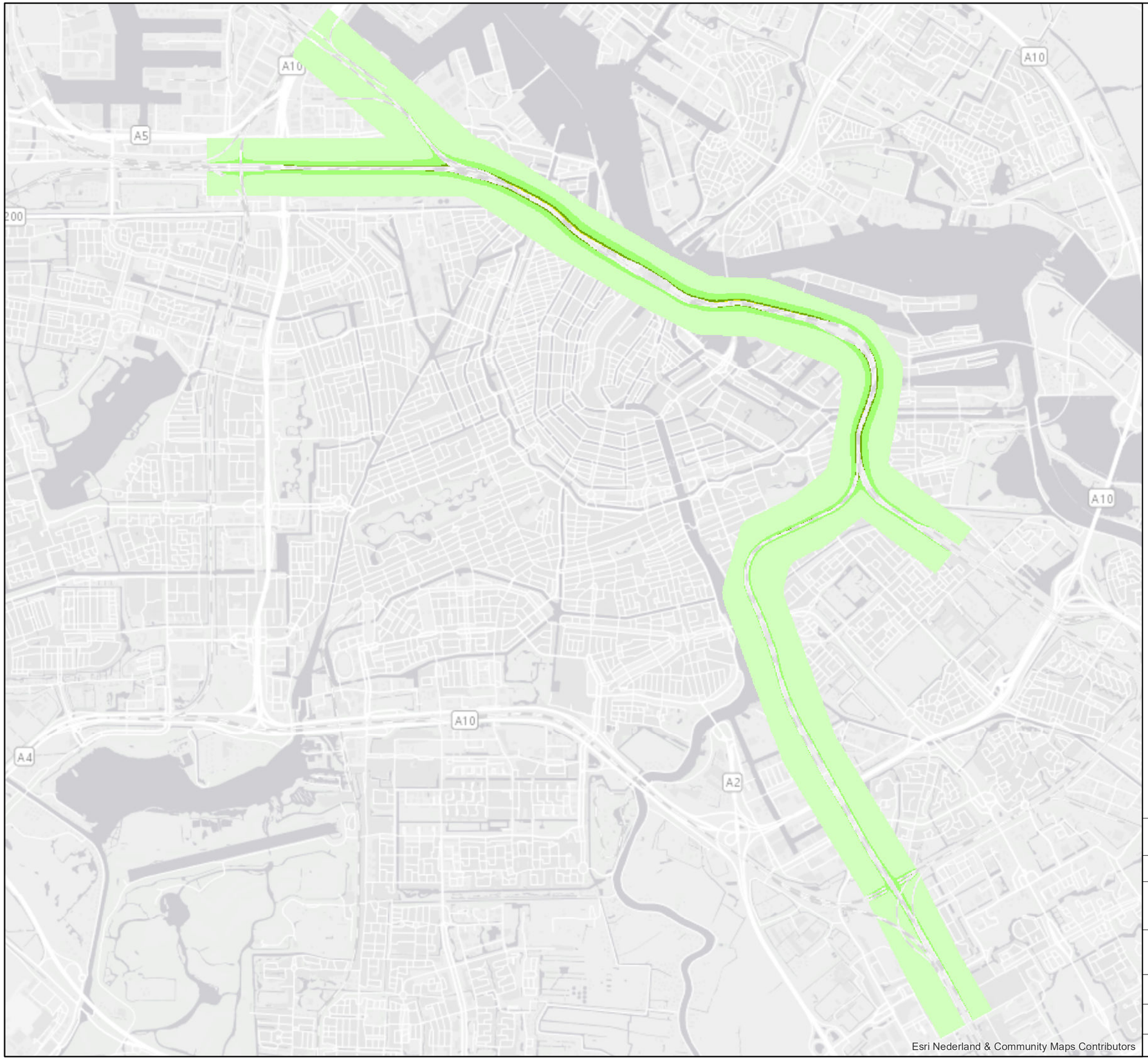
Bijdrage concentratie NO2

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM10 (ug/m3)

- < 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 2
- > 2

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 7b

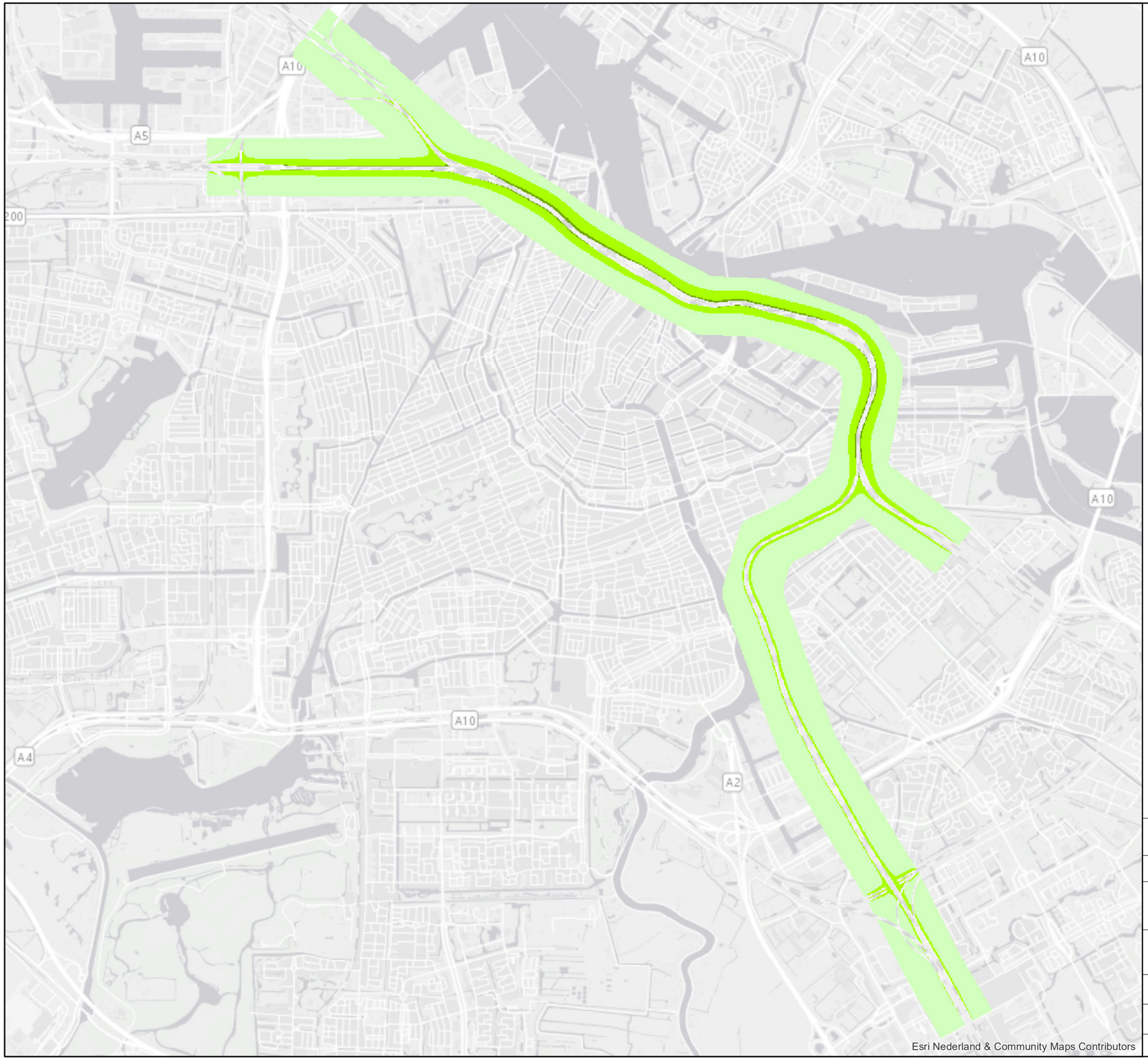
Bijdrage concentratie PM10

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 1
- > 1

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 7b

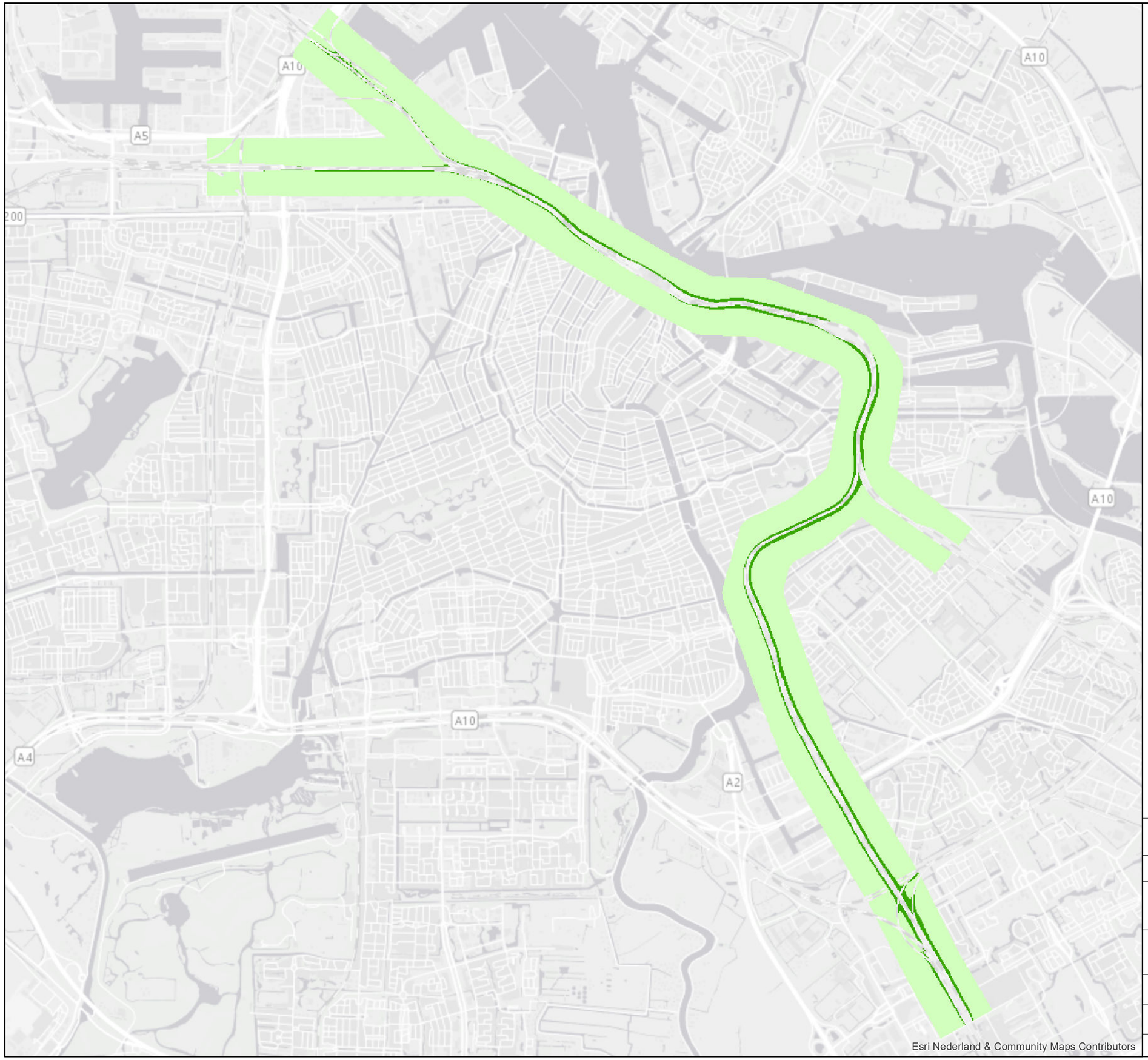
Bijdrage concentratie PM2.5

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie NO2 (ug/m3)

- < 0.1
- 0.1 - 0.2
- > 0.5

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 8b

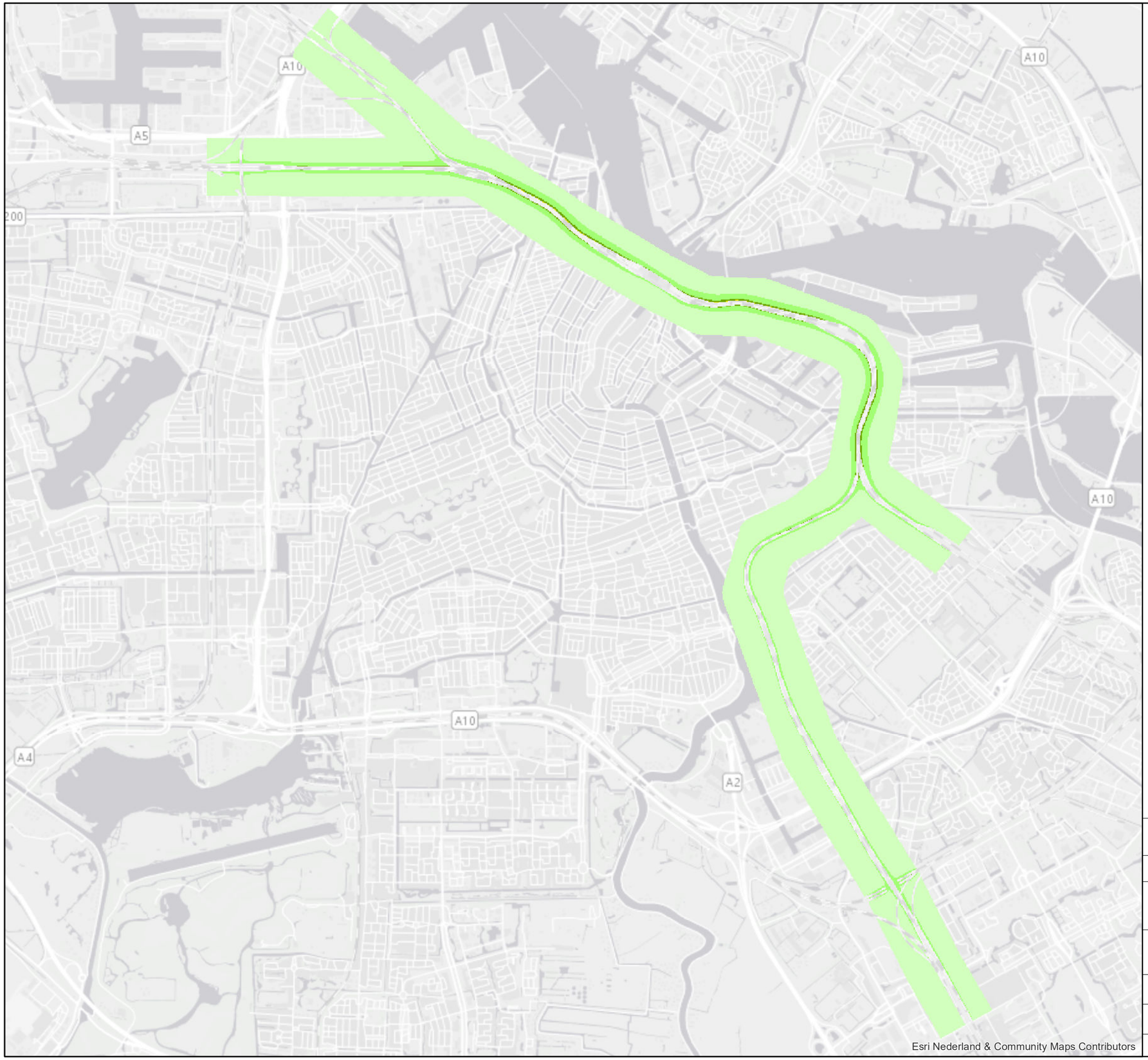
Bijdrage concentratie NO2

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM10 (ug/m3)

- < 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 2
- > 2

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 8b

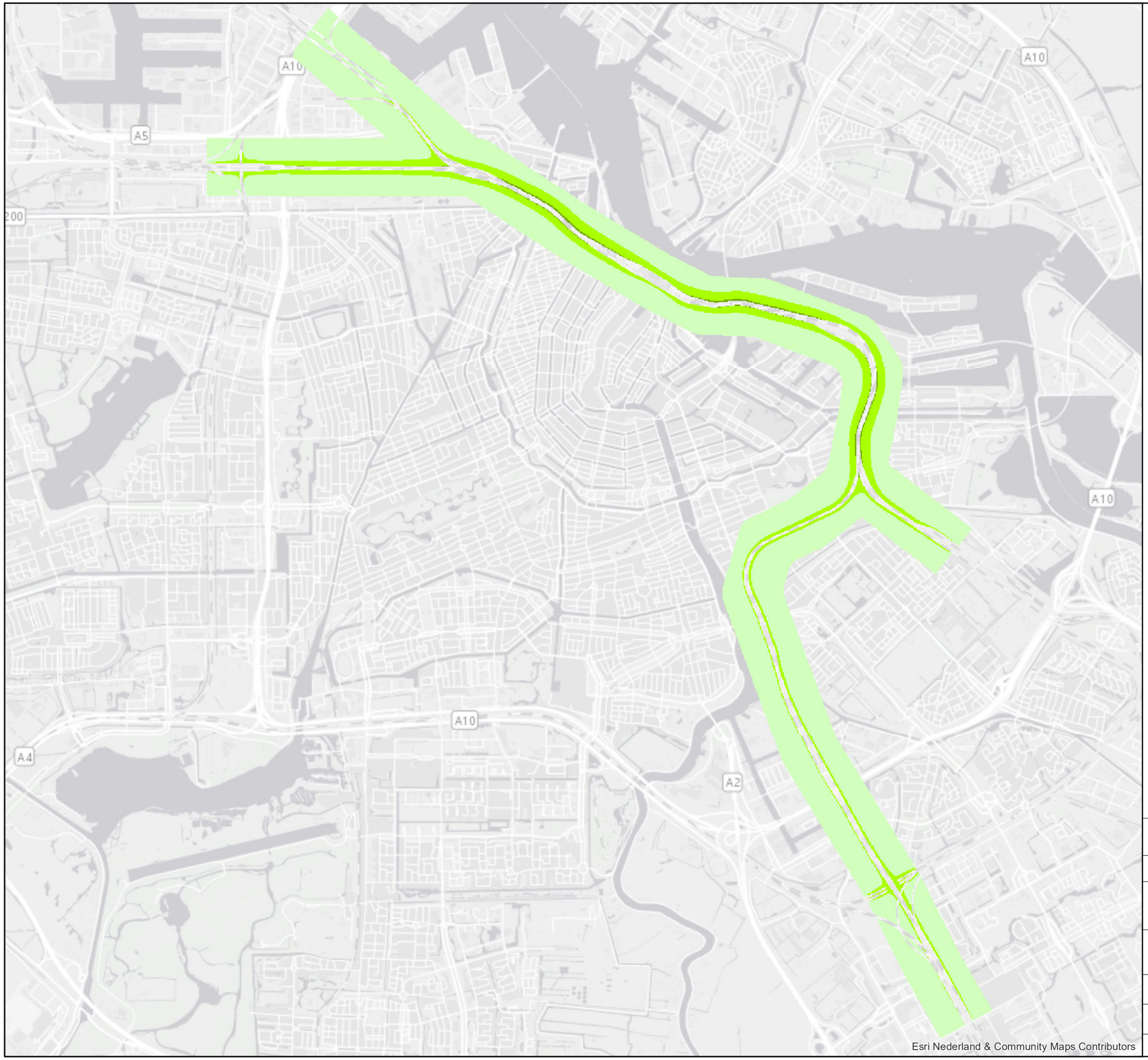
Bijdrage concentratie PM10

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 1
- > 1

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 8b

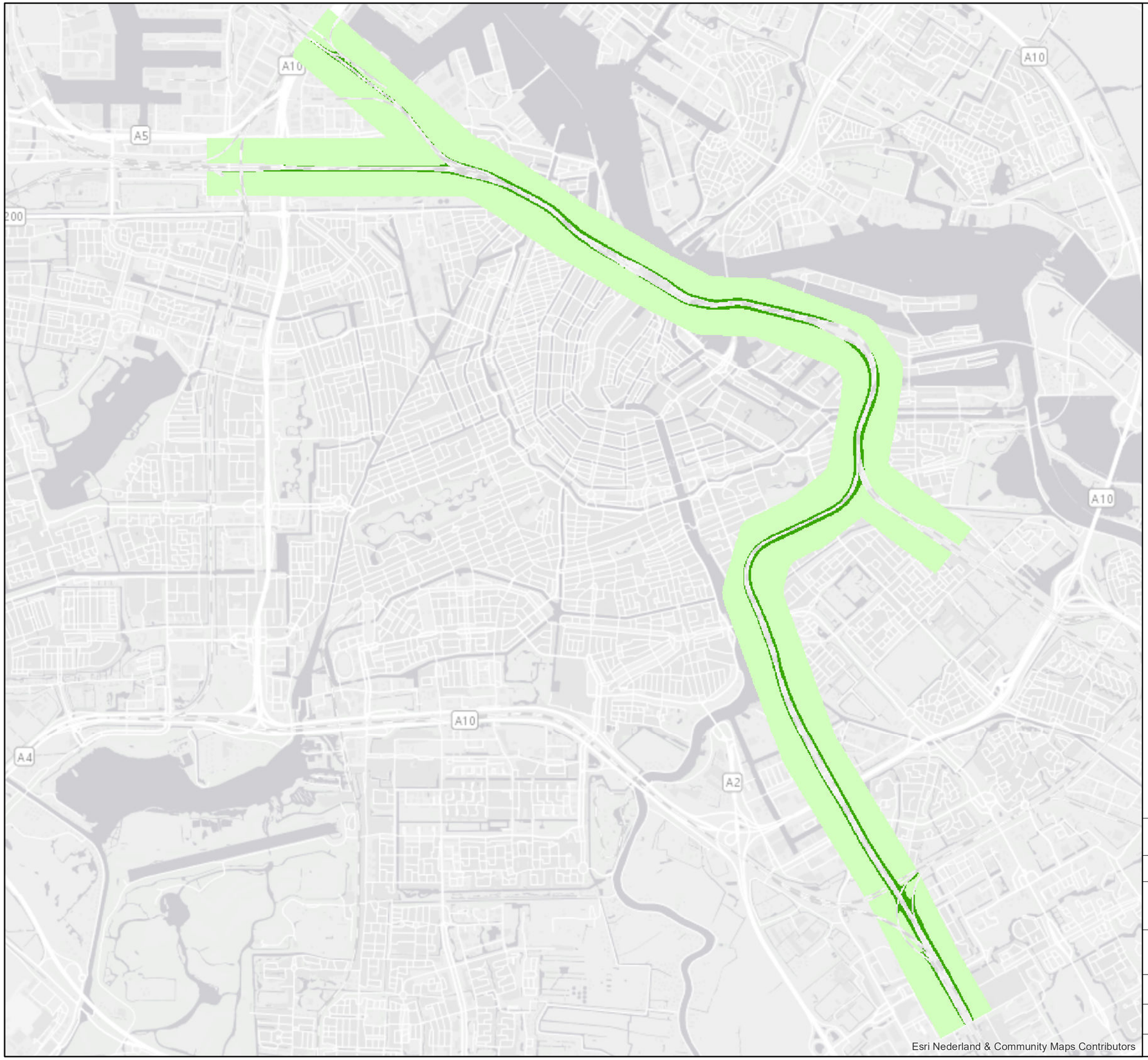
Bijdrage concentratie PM2.5

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie NO2 (ug/m3)

- < 0.1
- 0.1 - 0.2
- > 0.5

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 9b

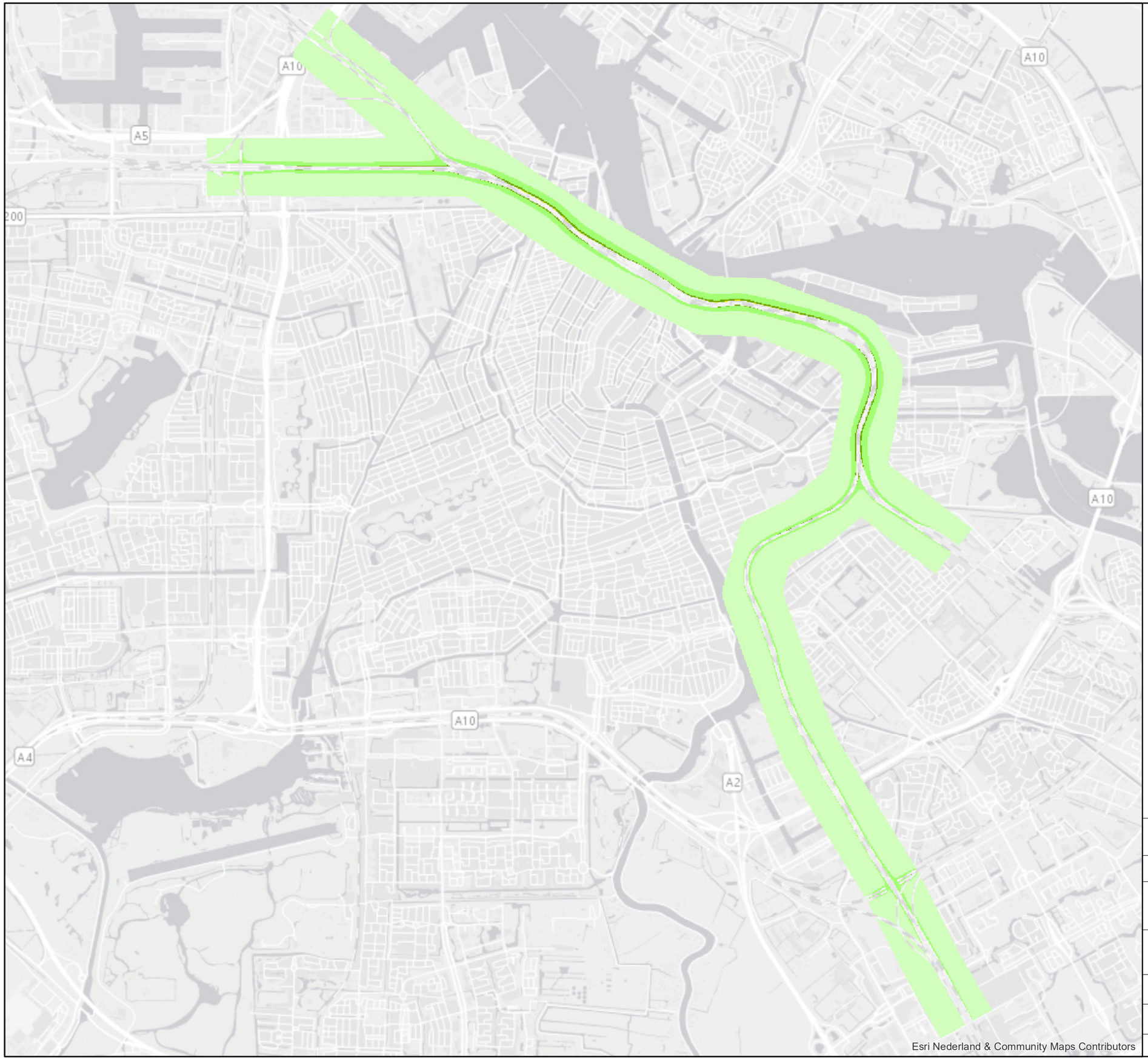
Bijdrage concentratie NO2

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM10 (ug/m3)

- < 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 2
- > 2

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 9

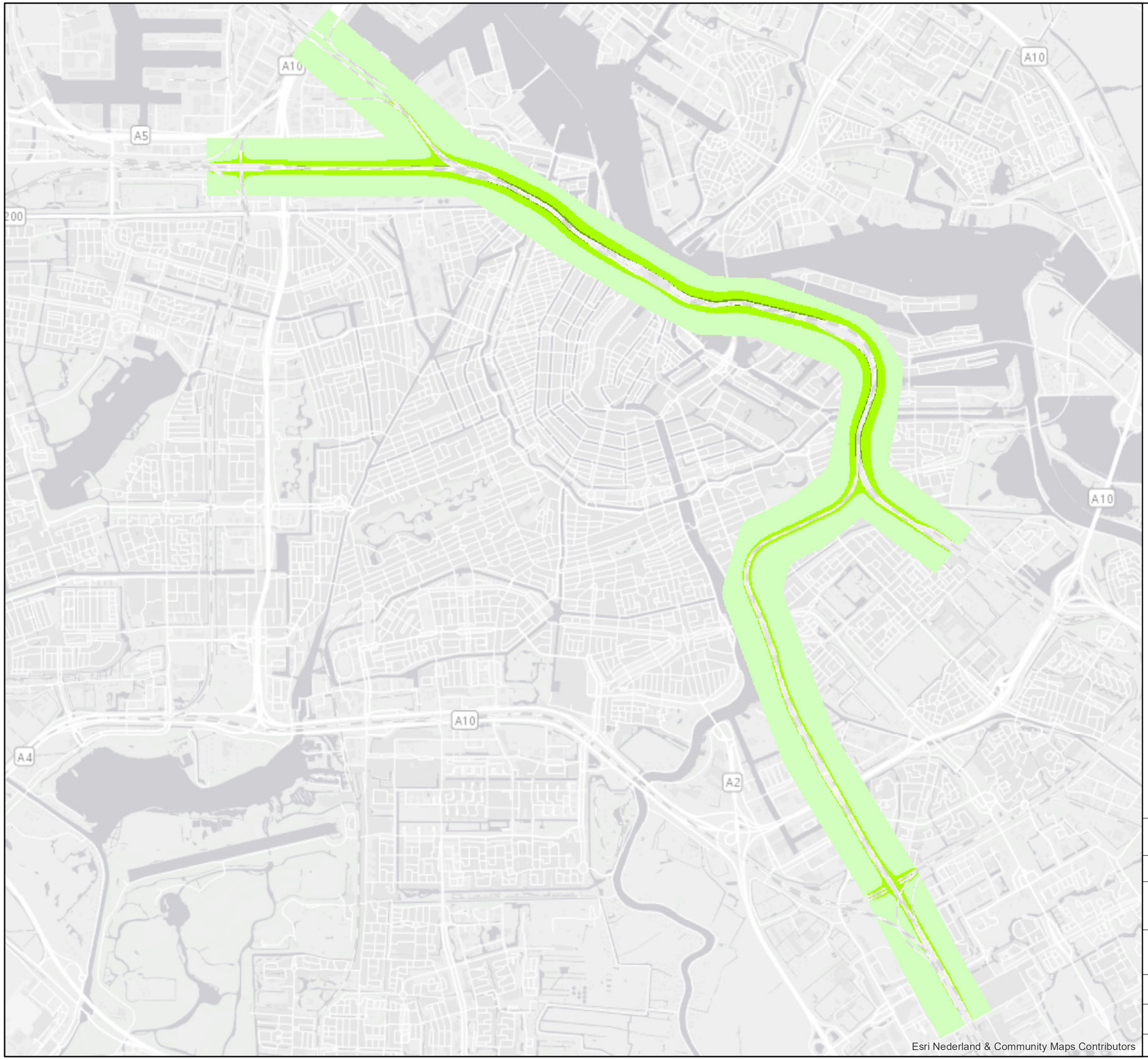
Bijdrage concentratie PM10

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



bijdrage concentratie PM2.5 (ug/m3)

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 1
- > 1

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 9

Bijdrage concentratie PM2.5

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 38000

0 1,300 2,600 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.

verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 7b

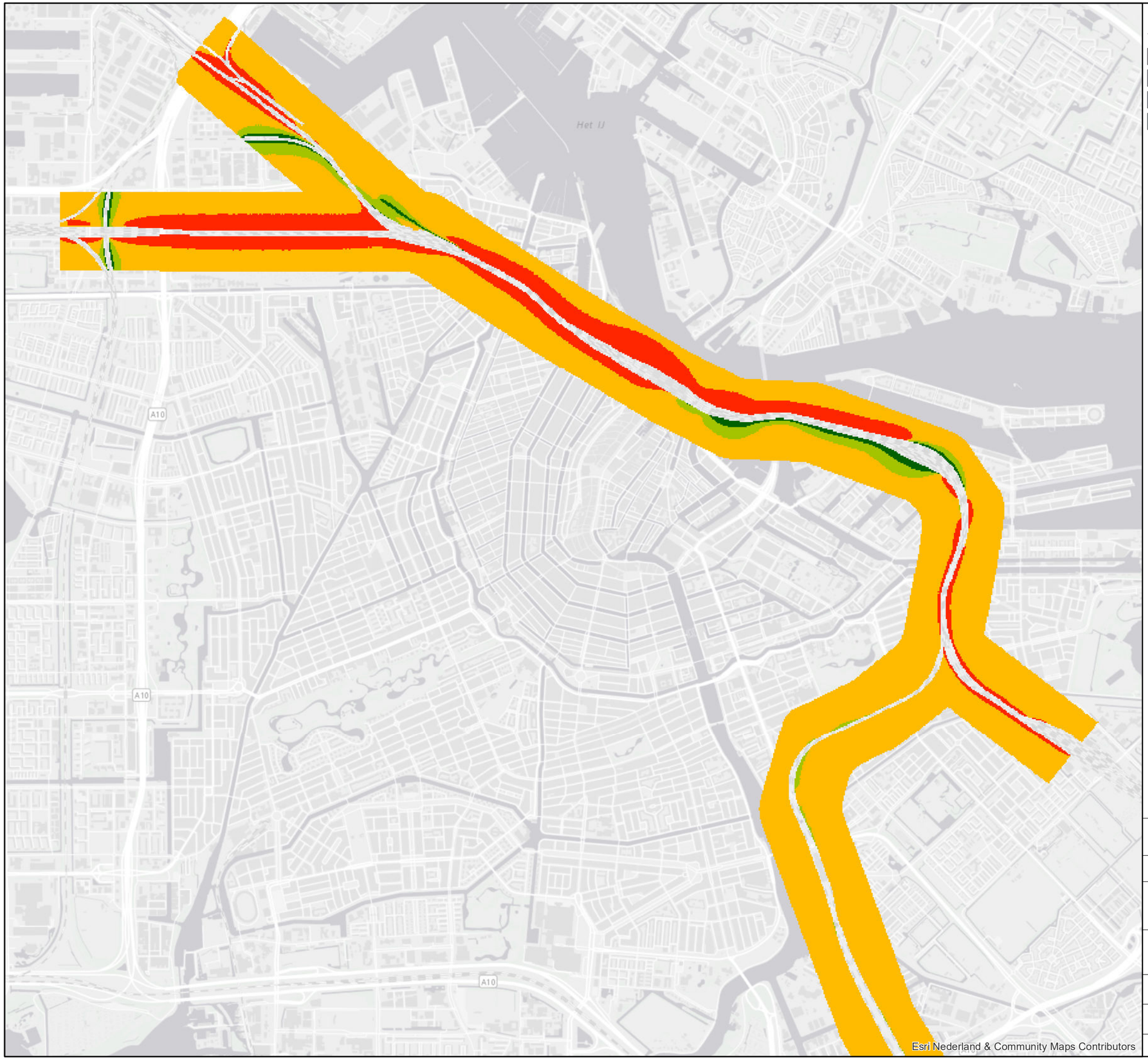
verschilconcentratie NO2

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 7b

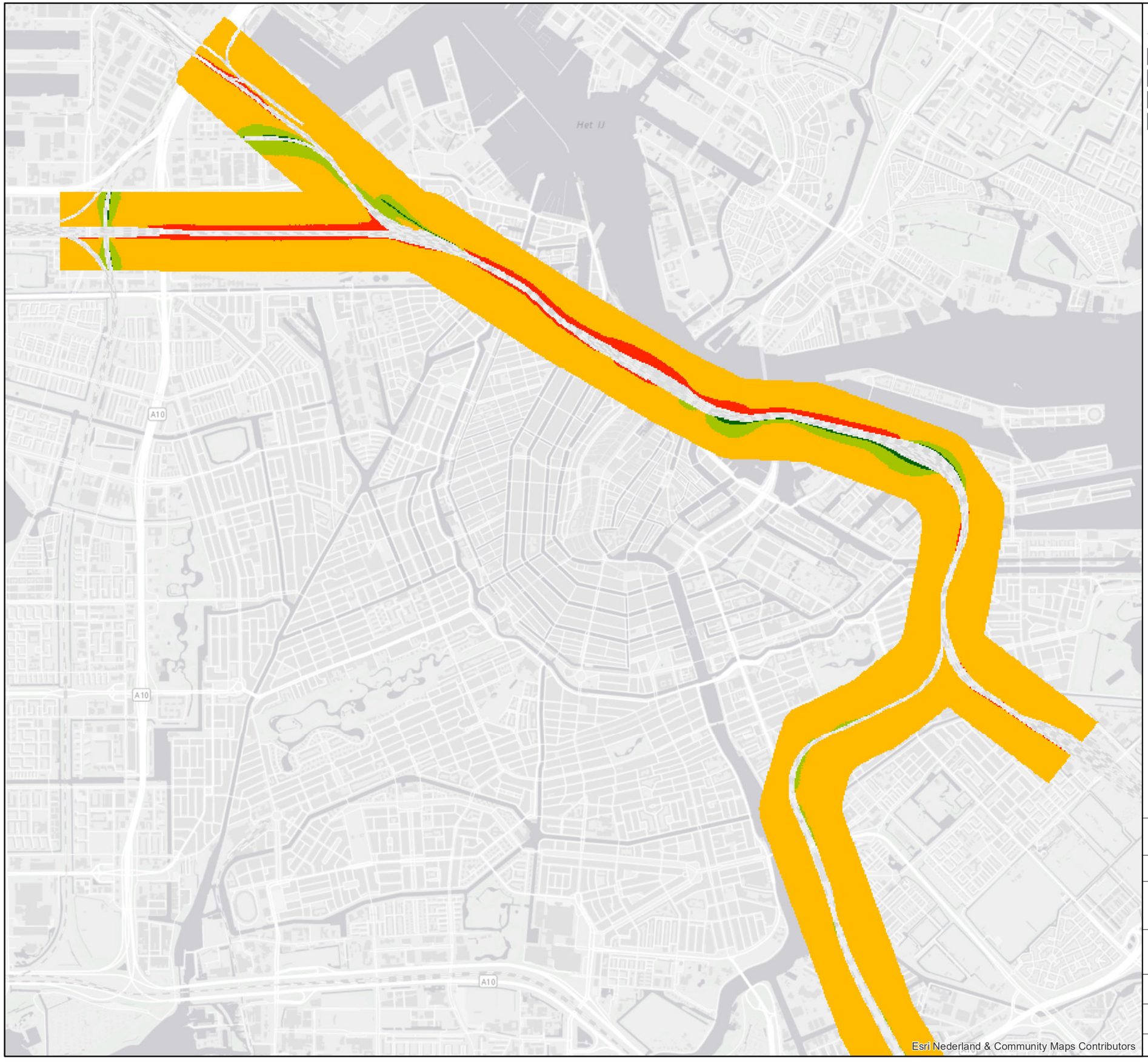
verschilconcentratie PM10

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 7b

verschilconcentratie PM2.5

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.

verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 8b

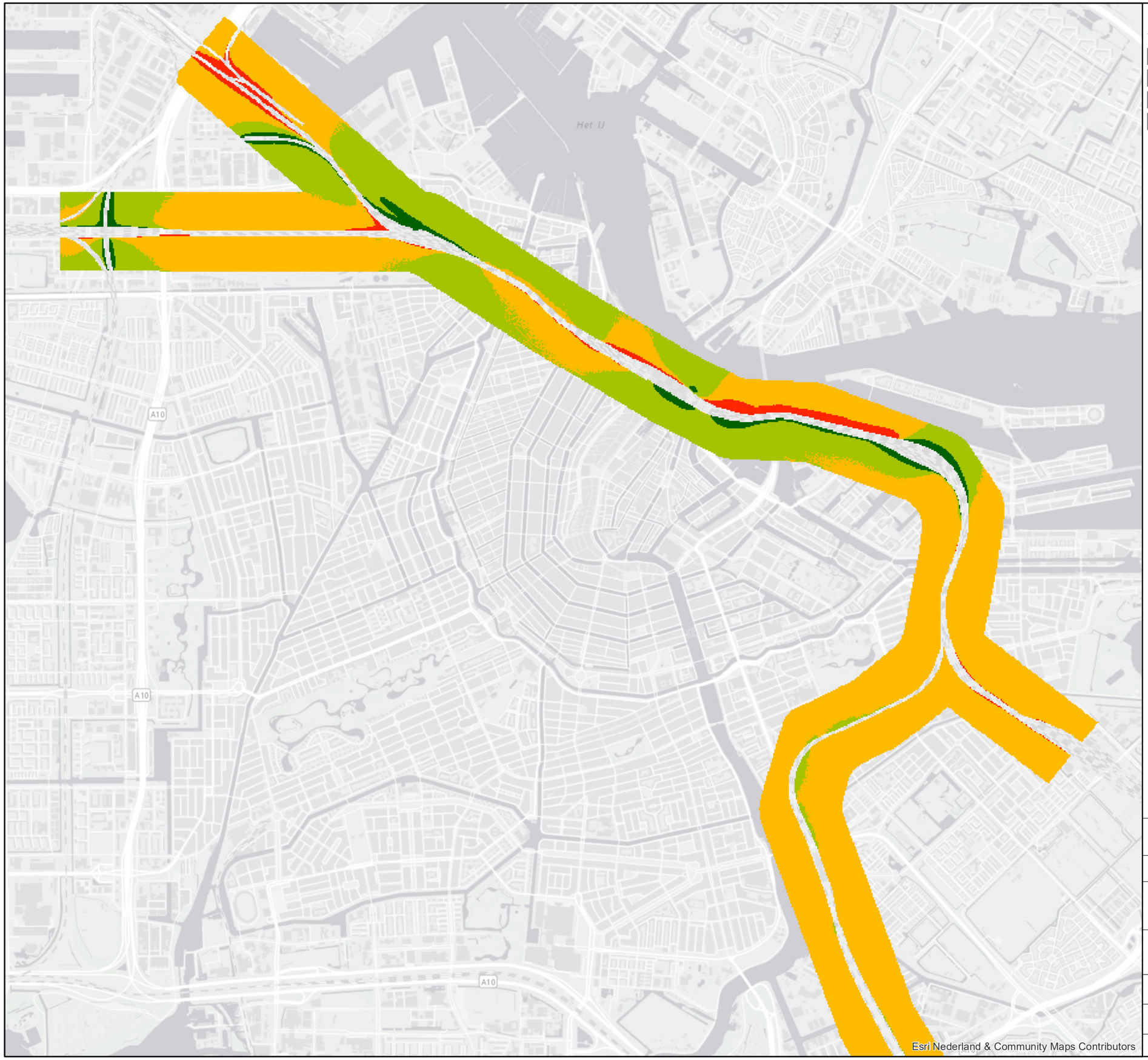
verschilconcentratie NO2

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 8b

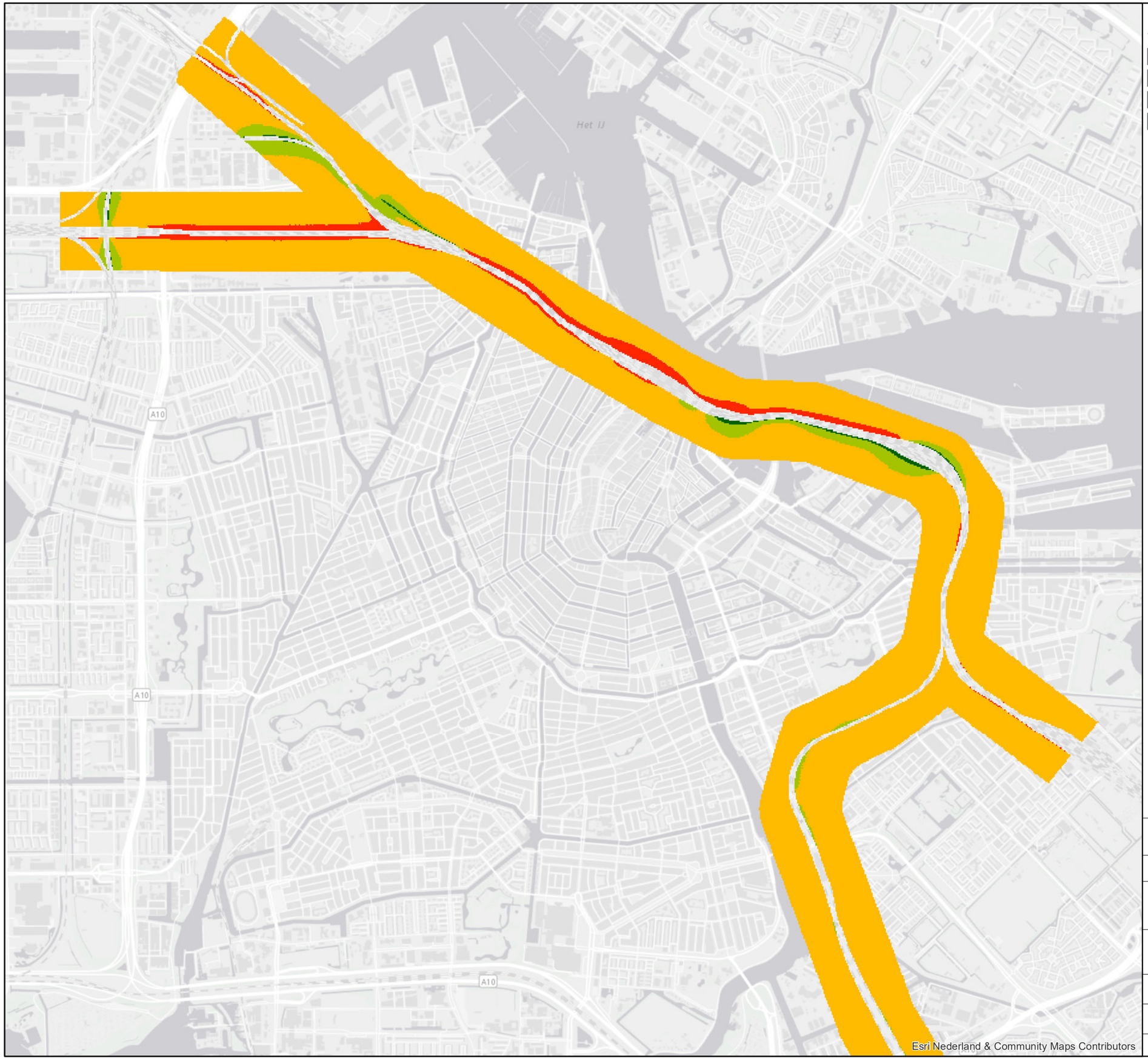
verschilconcentratie PM10

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 8b

verschilconcentratie PM2.5

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.

verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 9

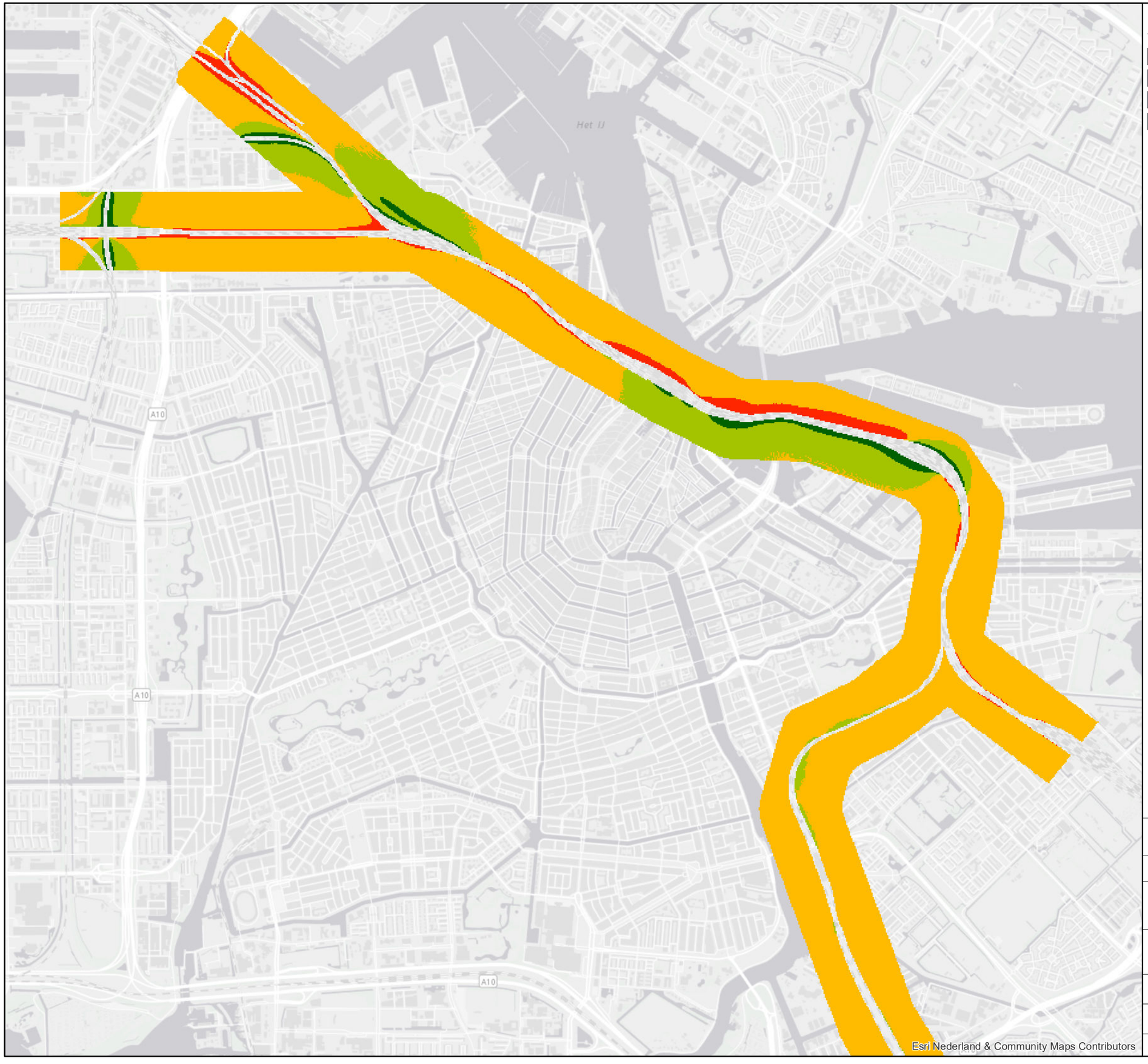
verschilconcentratie NO2

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A3 liggend
		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 9

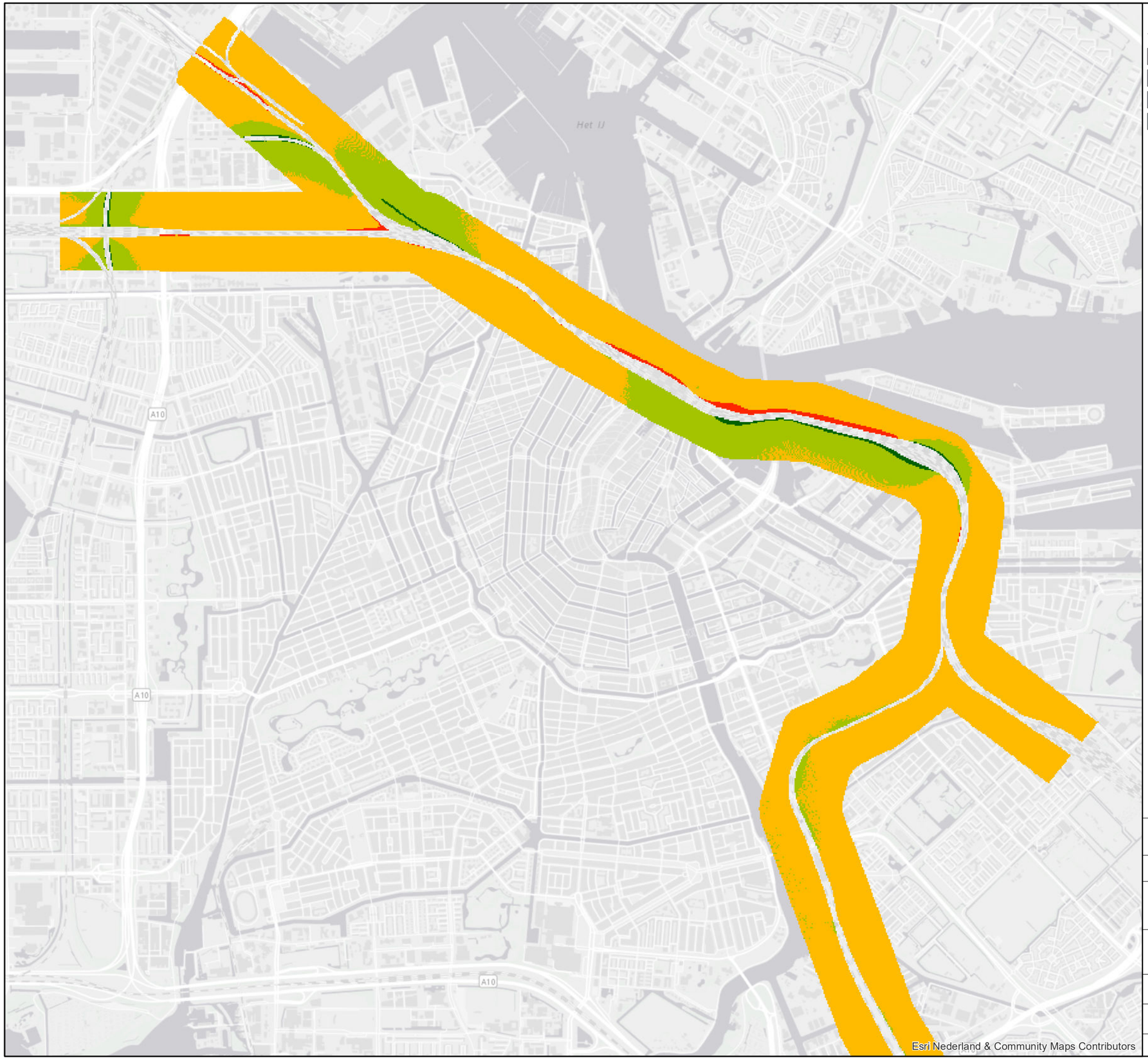
verschilconcentratie PM10

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.



verschilconcentratie t.o.v. autonoom (ug/m3)

- < -0.05
- -0.05 - 0
- 0 - 0.05
- > 0.05

N

Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

PHS Amsterdam Centraal

Luchtkwaliteit - Variant 9

verschilconcentratie PM2.5

Auteur	sandeph	Datum	24-02-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 28000

0 1,000 2,000 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Copyright Movares B.V.