

19 mei 2017- Versie 1.0

Autorisatieblad

Alleen voor Intern gebruik

Snelheidsverhoging Hoogeveen

Onderzoek luchtkwaliteit

	Naam	Paraaf	Datum
Opgesteld door	Sande, PHJ van de		
Controle door	Driel, A van		
Vrijgave door	Driel, A van		

Samenvatting

Deze rapportage Luchtkwaliteit is één van de effectrapportages ten behoeve van de vormvrije m.e.r.-beoordeling en het op te stellen bestemmingsplan voor het project snelheidsverhoging Hoogeveen. In deze effectrapportages worden de milieueffecten van het project voor verschillende aspecten beschreven. Tevens wordt getoetst of het project Snelheidsverhoging Hoogeveen 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 (NO₂) en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}).

In dit rapport worden de resultaten beschreven van het luchtkwaliteitsonderzoek voor de plansituatie van het project. 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. De resultaten hiervan zijn getoetst aan de gestelde eisen uit de Wet milieubeheer. Daarnaast is onderzocht wat in de projectsituatie de veranderingen zijn ten opzichte van de autonome situatie.

Uit de berekeningen geldt dat voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} de bijdragen aan de concentraties laag zijn. De concentraties in het onderzoeksgebied bevinden zich daardoor overal ruim onder de grenswaarden. Ook is uit te sluiten dat cumulatie van concentraties langs wegen in het onderzoeksgebied tot overschrijdingen langs de wegen leidt.

De concentraties als gevolg van het spoorverkeer in het onderzoeksgebied van het project snelheidsverhoging Hoogeveen voldoen aan de gestelde eisen uit de Wet milieubeheer op basis van de grondslag *niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden*. De verschillen met de autonome situatie zijn klein en alleen te zien rondom de locaties waar de ligging waar het spoor veranderd als gevolg van het project.

De effecten op luchtkwaliteit zullen geen belemmering zijn om het project snelheidsverhoging Hoogeveen uit te voeren.

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1 Inleiding	3
1.1 Projectomschrijving	3
1.2 De spooraanpassingen	3
1.3 Leeswijzer	4
2 Wettelijk kader	5
2.1 Wet milieubeheer	5
2.2 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007	6
2.3 Grenswaarden	7
2.4 Stikstofdioxide (NO ₂)	7
2.5 Fijnstof (PM ₁₀)	8
2.6 Fijnstof (PM _{2,5})	8
2.7 Toetsafstanden	9
2.8 Toepasbaarheids-beginsel en blootstellings-criterium	9
3 Opzet, uitgangspunten en invoergegevens	10
3.1 Onderzoeksopzet	10
3.2 Onderzoeksgebied	10
3.3 Te beschouwen zichtjaren en situaties	11
3.4 Gegevens treinverkeer	12
3.4.1 <i>Intensiteiten treinverkeer</i>	12
3.4.2 <i>Rijlijnen treinverkeer</i>	12
3.4.3 <i>Emissiefactoren</i>	12
3.5 Concentraties als gevolg van wegverkeer	13
3.6 Gevoelige bestemmingen	13
3.7 Rekenmethode	13
3.8 Onderzoeksmethode	14
4 Resultaten	15
4.1 Concentraties direct langs het spoor	15
4.1.1 <i>Verschilconcentraties van projectsituatie ten opzichte van de autonome situatie</i>	15
4.2 Concentraties in de omgeving van het spoor	15
5 Conclusies	16
5.1 Toetsing aan Wet milieubeheer van de verschillende varianten	16
Colofon	17
Bijlage I - Emissiefactoren treinverkeer	2
Bijlage II – Concentraties langs wegen in het onderzoeksgebied	6
Bijlage III - Concentraties als gevolg van het spoor	7

1 Inleiding

1.1 Projectomschrijving

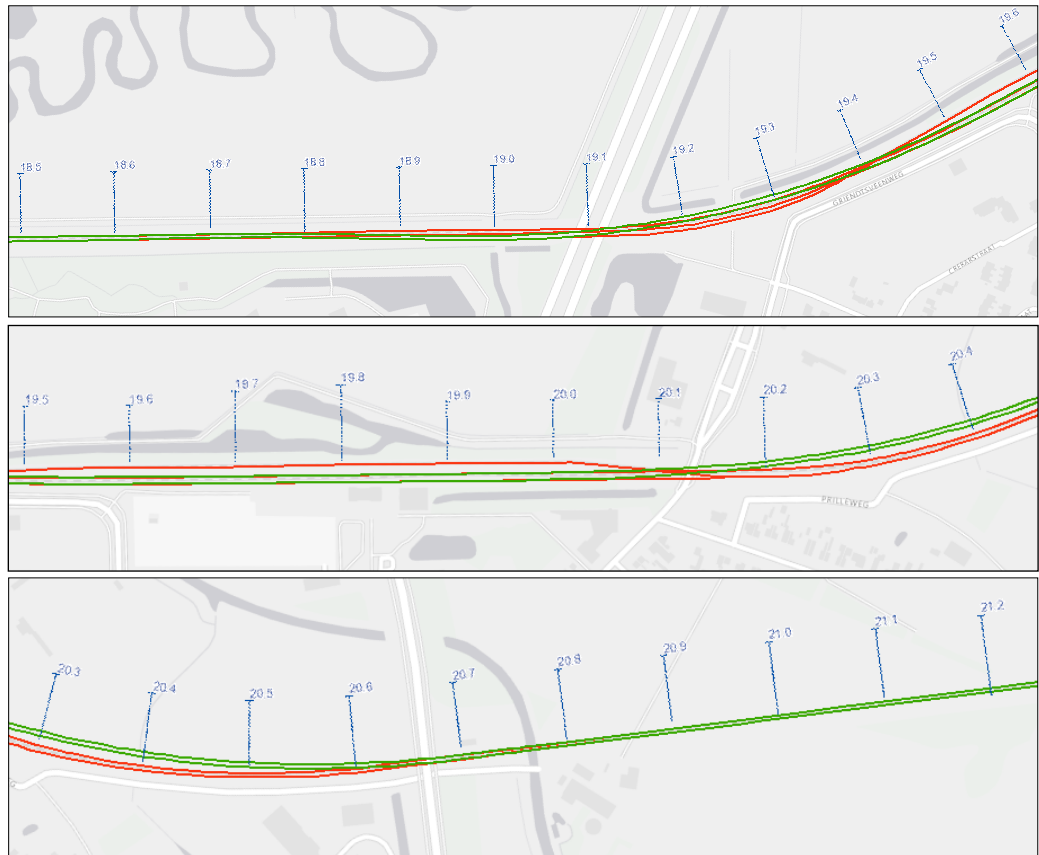
Het project Snelheidsverhoging Hoogeveen maakt onderdeel uit van Programma Noord Nederland (PNN) en beoogt de economische groei en bereikbaarheid van noord Nederland te verbeteren. Het project Snelheidsverhoging Hoogeveen realiseert de infra-aanpassingen om een rijtijdwinst van 74 seconden voor de doorgaande intercity's haalbaar te maken door het spoor geschikt te maken voor 140 km/h in plaats van de huidige snelheid van 80 km/h. Met deze versnelling neemt niet alleen de reistijd af, maar ontstaat ook een goede overstapmogelijkheid in Groningen op de regionale lijnen. Voor reizigers die overstappen in Groningen op een reis richting het westen wordt de reistijd ook fors verkort.

1.2 De sporaanpassingen

Om de snelheidsverhoging te realiseren moet de boog voor emplacement Hoogeveen richting Zwolle verruimd worden en moet de boog na emplacement Hoogeveen richting Groningen recht getrokken worden. Vanaf ca. km 18.5 worden de sporen hiervoor verschoven om de treinen met een hogere snelheid te kunnen laten rijden. Grofweg en van belang voor het aspect luchtkwaliteit zijn hierbij de volgende aanpassingen te onderscheiden:

- Voor de spoorbaan vanaf km 18.5 tot ca. 19.1 (A28) verschuiven de sporen min of meer naar het zuiden.
- Vanaf ca km 19,15 tot en met ca km 19,52 verschuiven de sporen min of meer naar het noorden. vanaf ca. km 20.18 tot ca. km
- Vanaf ca. km 20.18 tot ca. km 20.68 twee sporen naar het westen verschuiven. De sloten zullen gedempt worden en naast de nieuwe sporen nieuw gesitueerd worden.

Daarnaast zijn er nog enkele niet doorgaande sporen en wissels die worden aangepast of zullen verdwijnen. Dit heeft echter geen invloed op het aspect luchtkwaliteit. In Figuur 1-1 zijn de oude en de nieuwe sporenlayout weergegeven.



Figuur 1-1 Sporenlayers voor het project snelheidsverhoging Hooerveen in de oude (rood) en nieuwe (groen) situatie.

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage luchtkwaliteit is één van de effectrapportages behorende bij het Tracébesluit. In dit rapport worden de resultaten beschreven van de punten:

- Toetsing aan de grenswaarden voor NO₂ en fijnstof van de verschillende situaties.
- Bepaling van de verschillen in concentraties tussen de autonome situatie en de situatie na uitvoering van het project.
- Bepaling van de bijdrage aan de lokale luchtkwaliteit voor de verschillende situaties.

Deze rapportage begint met het beschrijven van het wettelijk kader in hoofdstuk 2. De uitgangspunten en aanpak van het luchtkwaliteitsonderzoek zijn beschreven in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de concentratieberekeningen beschreven en wordt het project getoetst aan de normen op het gebied van luchtkwaliteit. De luchtkwaliteit-rapportage eindigt met een overzicht van de conclusies in hoofdstuk 5.

2 Wettelijk kader

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

2.1 Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer (Wm), hoofdstuk 5 titel 5.2, onderdeel luchtkwaliteitseisen, is op 15 november 2007 (Stb. 2007, 434) in werking getreden. Hoofdstuk 5 titel 5.2 van de Wet milieubeheer handelt over 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 (NO₂), fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}), zwaveldioxide (SO₂), lood (Pb), benzeen (C₆H₆) 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 PM₁₀ en NO₂. Dit betekent dat projecten voldoen aan de Wet milieubeheer als de jaargemiddelde concentratie van zowel PM₁₀ als NO₂ met maximaal 1,2 µg/m³ en van PM_{2,5} met maximaal 0,75 µg/m³ 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 overall 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&M 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 (NO₂) en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}). De concentraties van deze twee stoffen liggen in Nederland over het algemeen dichtbij en soms boven de grenswaarden uit de Wet milieubeheer. 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 (NO₂)

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 dit onderzoek.

Tabel 2-1 Grenswaarden voor stikstofdioxide (NO₂)

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/m³. Dergelijke hoge concentraties treden in Nederland niet op.

2.5 Fijnstof (PM10)

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

Tabel 2-2 Grenswaarden voor fijnstof (PM₁₀)

Toetsingseenheid	Grenswaarde	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:	40 µg/m ³	
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/m³ (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 Hoogeveen en omgeving bedraagt deze aftrek 2 µg/m³. De zeezoutcorrectie voor het aantal dagen per kalenderjaar dat de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀ hoger is dan 50 µg/m³ verschilt per provincie, en bedraagt in de provincie Drenthe 2 dagen.

2.6 Fijnstof (PM_{2,5})

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

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

Toetsingseenheid	Grenswaarde	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:	25 µg/m ³	Geldig vanaf 01-01-2015

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 Nederland¹, waaruit blijkt dat de hoeveelheid zeezout in PM_{2,5} circa 65% lager is dan de hoeveelheid zeezout in PM₁₀.

¹ The contribution of sea salt to PM₁₀ and PM_{2,5} in the Netherlands, Netherlands Environmental Assessment Agency, Report 500099004, ISSN: 1875-2322 (print) ISSN: 1875-2314 (on line)

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 NO₂ als PM₁₀ en PM_{2,5} 10 meter vanaf het buitenste spoor aangehouden. Dit sluit aan op de toetsafstand bij wegen, waarbij in beginsel² zowel voor NO₂ als PM₁₀ de concentraties vanaf 10 meter van de wegrand worden getoetst.

2.8 Toepasbaarheids-beginsel 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 (PM₁₀) respectievelijk het jaar (NO₂). 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 (NO₂ 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 de grenzen van de fysieke ingreep aan het spoor voor zover deze van belang zijn voor het aspect luchtkwaliteit. Dit betreft de verandering van de ligging van de spoorassen in de twee bogen zoals beschreven in hoofdstuk 1. Analoog aan de afbakening van het onderzoeksgebied bij luchtkwaliteitsonderzoek bij het hoofdwegennet wordt hier het aansluitende stuk van 3 kilometer vanaf het project toegevoegd aan het onderzoeksgebied. In de afbakening van het onderzoeksgebied wordt geen rekening gehouden met de begrenzing van de snelheidsverhoging van het project. Deze heeft geen invloed heeft op de te berekenen emissies doordat de emissiefactoren voor het spoorverkeer niet afhankelijk zijn van de snelheid van de treinen. Het gehele gebied van 250 meter aan weerszijden van de sporen binnen de begrenzing vormt het uiteindelijke onderzoeksgebied voor luchtkwaliteit. Dit onderzoeksgebied is weergegeven in Figuur 3-1.



Figuur 3-1: Onderzoekgebied voor luchtkwaliteit

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 snelheidsverhoging Hoogeveen geldt dat het project volgens planning medio 2020 gereed moet zijn. In dit onderzoek wordt het jaar 2020 aangehouden als te beschouwen zichtjaar, dit is een worst-case benadering ten opzichte van berekening voor het jaar 2021 aangezien de achtergrondconcentraties voor de NO₂ en fijn stof verder afnemen in de toekomst. Naast de situatie na realisatie van het project snelheidsverhoging Hoogeveen (projectsituatie) wordt ook de autonome situatie beschouwd. Dit is de situatie waarbij in de toekomst de zelfde hoeveelheid treinverkeer rijdt als in de projectsituatie, maar over de huidige sporenlayout.

3.4 Gegevens treinverkeer

3.4.1 Intensiteiten treinverkeer

De gegevens voor de intensiteiten op de baanvakken zijn geleverd door ProRail. Deze gegevens zijn via bewerking in een GIS omgezet naar input voor het rekenmodel. De intensiteiten van het treinverkeer in Hoogeveen zijn weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 *Intensiteiten in de situatie na de realisatie van het project snelheidsverhoging Hoogeveen en in de autonome situatie in bakken per etmaal (afgerond op tientallen).*

Doorsnede	Projectsituatie		Autonome situatie	
	personen	goederen	personen	goederen
Zwolle – Groningen, ten noorden van station Hoogeveen	460	160	460	160
Zwolle – Groningen, ten zuiden van station Hoogeveen	460	160	460	160

3.4.2 Rijlijnen treinverkeer

De ligging van de baanvakken is overgenomen uit het spoorontwerp voor het project. De opgegeven intensiteiten zijn geprojecteerd op deze baanvakken. Voor de ligging van de sporen in de huidige situatie is tevens gebruik gemaakt van het geluidregister.

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). De update van dit STREAM rapport uit 2016 bevat minder uitgebreide kengetallen voor het spoorverkeer. In Bijlage I staat hoe de emissiefactoren tot stand zijn gekomen, de afleiding is *worst-case* uitgeveerd 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 voor vergelijkbare studies. Uit deze verdeling volgen de gemiddelde emissiefactoren voor dieselgoederentreinen en elektrische goederentreinen samen. Deze emissiefactoren staan in Tabel 3-2.

Tabel 3-2 *Emissiefactoren voor goederentreinen in het onderzoeksgebied per wagon in 2030*

Stof	g/kilometer
NO _x	0,65
PM ₁₀	0.51
PM _{2,5}	0.14

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

Tabel 3-3 Emissiefactoren voor elektrische reizigerstreinen per wagon in 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 2016) is geïnventariseerd wat de hoogste concentraties zijn die in 2020 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 2020 langs deze wegen 15,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bedraagt voor NO₂, 18,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM₁₀ en 10,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_{2,5}.

Op basis van deze hoogste concentraties kan de minimale afstand tot de grenswaarden langs wegen in het onderzoeksgebied worden vastgesteld. Deze bedraagt 24,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO₂, 21,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ en 14,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_{2,5}. Dit betekent dat de hoogste bijdragen van het spoorverkeer aan de lokale luchtkwaliteit onder deze afstanden tot de grenswaarden 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.

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. Modelleren 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.
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 autonome situatie en de situatie na realisering van snelheidsverhoging Hoogeveen.
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 gevoelige bestemming met overschrijdingen.

4 Resultaten

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 autonome situatie en de projectsituatie in 2020. De concentraties zijn gegeven voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} in het onderzoeksgebied.

In onderstaande tabel 4-1 zijn de hoogste concentraties en de hoogste bijdragen aan deze concentraties van de verschillende stoffen weergegeven voor de projectsituatie en de autonome situatie.

Tabel 4-1 Hoogste concentraties en concentratiebijdragen in het onderzoeksgebied

	Autonome situatie		Projectsituatie	
	Totale concentratie	Bijdrage aan luchtkwaliteit	Totale concentratie	Bijdrage aan luchtkwaliteit
NO ₂	15,6 µg/m ³	0,14 µg/m ³	15,6 µg/m ³	0,14 µg/m ³
PM ₁₀	17,2 µg/m ³	0,74 µg/m ³	17,2 µg/m ³	0,74 µg/m ³
PM _{2,5}	9,9 µg/m ³	0,34 µg/m ³	9,9 µg/m ³	0,34 µg/m ³

Voor beide situaties zijn de hoogste concentraties en hoogste bijdragen gelijk. Beide situaties hebben dan ook de zelfde intensiteit voor het treinverkeer. Doordat de mogelijke invloed van de snelheid van treinen niet is verwerkt in de emissiefactoren zijn de concentraties en bijdragen in beide situaties niet verschillend. Alle concentraties bevinden zich ruim beneden de grenswaarden.

4.1.1 Verschilconcentraties van projectsituatie ten opzichte van de autonome situatie

In Bijlage III zijn tevens kaarten opgenomen van de verschilconcentraties tussen de situatie na realisering van snelheidsverhoging Hoogeveen en de autonome situatie voor de stoffen NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}. Hierbij is ingezoomd op het deel van het onderzoeksgebied waar verschilconcentraties boven 0,05 µg/m³ voorkomen.

Uit de resultaten blijkt dat de verschillen tussen de varianten enerzijds en de autonome situatie anderzijds logischerwijs klein zijn. De verschillen die te zien zijn komen voort uit de veranderde ligging van de spoorassen en zijn dientengevolge vooral te zien rondom de bochten in het spoor die in dit project worden aangepakt.

4.2 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 15,9 µg/m³ bedraagt voor NO₂, 18,3 µg/m³ voor PM₁₀ en 10,4 µg/m³ voor PM_{2,5}. De hoogste bijdragen aan de luchtkwaliteit zoals gegeven in paragraaf 4.1 zijn ruim kleiner dan de afstanden tot de grenswaarden zoals beschreven in paragraaf 3.5 voor deze stoffen.

5 Conclusies

Ten behoeve van het project Snelheidsverhoging Hoogeveen is het effect op de luchtkwaliteit onderzocht. Hierbij is indien noodzakelijk uitgegaan van een *worst-case* benadering.

5.1 Toetsing aan Wet milieubeheer van de verschillende varianten

Concentraties direct langs het spoor

De concentraties als gevolg van het spoorverkeer in het onderzoeksgebied van het project snelheidsverhoging Hoogeveen voldoen aan de gestelde eisen uit de Wet milieubeheer op basis van de grondslag *niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden*. De verschillen met de autonome situatie zijn klein en alleen te zien rondom de locaties waar de ligging waar het spoor veranderd als gevolg van het project.

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 NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} : het project voldoet aan de grondslag *niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden*.

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
Sr. Projectleider

Projectnummer RA003194

Opgesteld door Sande, PHJ van de

© 2017, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Bijlage I - Emissiefactoren treinverkeer

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 het jaar 2020. Deze waarden zijn weergegeven in Tabel I-1. 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 2020

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

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 $\text{PM}_{2,5}$ zijn. Het uitgangspunt bij de emissiefactoren is dat 100% van de fijnstof-emissies ten gevolge van verbranding uit $\text{PM}_{2,5}$ bestaat, waardoor de emissiefactoren van $\text{PM}_{2,5}$ 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-2.

Bij de verbranding van diesel door dieselmotoren, bestaat een gedeelte van de NO_x uitstoot uit NO_2 . Van dieselgoederentreinen is niet bekend welk aandeel van de NO_x uit NO_2 bestaat. In dit onderzoek wordt voor de verhouding tussen direct uitgestoten NO_2 en NO_x uitgegaan van dezelfde verhouding als bij de emissiefactoren voor zwaar vrachtverkeer in Pluim Snelweg. Voor 2020 bedraagt deze fractie NO_2 3,8% van het totaal uitgestoten NO_x .

Tabel I-2 Emissiefactoren voor dieseltreinen in 2020 als gevolg van verbranding per wagon

Stof	MJ/kilometer	g/MJ brandstof	g/kilometer
NO_x	6.20	0,97	4,31

PM ₁₀	6.20	0,027	0,12
PM _{2,5}	6.20	0,027	0,12

Goederentreinen veroorzaken ook emissies door slijtage van rails, remmen, bovenleiding en wielen. In STREAM 2011 is hier ook een emissiefactor voor PM₁₀ 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} bestaat³, en deze waarde wordt ook hier aangehouden. In Tabel I-3 zijn deze cijfers weergegeven en omgerekend naar gram per kilometer.

Tabel I-3 Emissiefactoren voor dieselgoederentreinen in 2020 als gevolg van slijtage

Stof	MJ/kilometer	g/MJ brandstof	g/kilometer
NO _x	6.20	n.v.t.	n.v.t.
PM ₁₀	6.20	0,11	0,49
PM _{2,5}	6.20	0,028	0,12

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-4

Tabel I-4 Rekenset emissiefactoren voor dieselgoederentreinen in 2020 in gram per kilometer per wagon.

Stof	dieseltractie	
NO _x	4,30	g/km
PM ₁₀	0,60	g/km
PM _{2,5}	0,24	g/km

Emissie door elektrische goederentreinen

Elektrische goederentreinen veroorzaken, 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" 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 het jaar 2020, deze waarden zijn weergegeven in Tabel I-5

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

Tabel I-5 *Energieconsumptie (in MJ elektrisch /wagonkilometer) door verschillende typen goederentreinen in 2020*

Treinlengte	Lichte goederen	Middelzware goederen	Zware goederen
22 wagons	2,0	2,4	2,7
33 wagons	1,6	1,8	2,2
44 wagons	1,3	1,5	2,2

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 PM₁₀ opgenomen, deze bedraagt 0,29 g/MJ elektrisch. In Zwitserland zijn metingen uitgevoerd nabij spoorlijnen waaruit bleek dat bij goederentreinen maximaal 25% van dit fijnstof uit PM_{2,5} bestaat⁴, en deze waarde wordt ook hier aangehouden. In Tabel I-6 zijn deze cijfers weergegeven en omgerekend naar gram per kilometer.

Tabel I-6 *Emissiefactoren voor elektrische goederentreinen in 2020 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	0,49
PM _{2,5}	2,36	0,073	0,12

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-7. Doordat er in de brongegevens voor deze emissiefactoren geen rekening wordt gehouden met de snelheid van een trein gelden deze emissiefactoren in dit onderzoek voor alle snelheden waarmee goederentreinen in het onderzoeksgebied rijden.

Tabel I-7 *Emissiefactoren voor goederentreinen in het onderzoeksgebied per wagon in 2020*

Stof	g/kilometer
NO _x	0,65
PM ₁₀	0,51
PM _{2,5}	0,14

Reizigerstreinen

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

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 "Bundesamt 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 wagons, wat leidt tot een gemiddelde PM10 emissie van 0.66 g/km per bak.

Verder zijn in Zwitserland metingen uitgevoerd nabij spoorlijnen waaruit bleek dat bij reizigerstreinen maximaal 50% van dit fijnstof uit PM_{2,5} bestaat⁶, en deze waarde wordt ook hier aangehouden.

In Tabel I-8 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.

Tabel I-8 Emissiefactoren voor elektrische reizigerstreinen per wagon

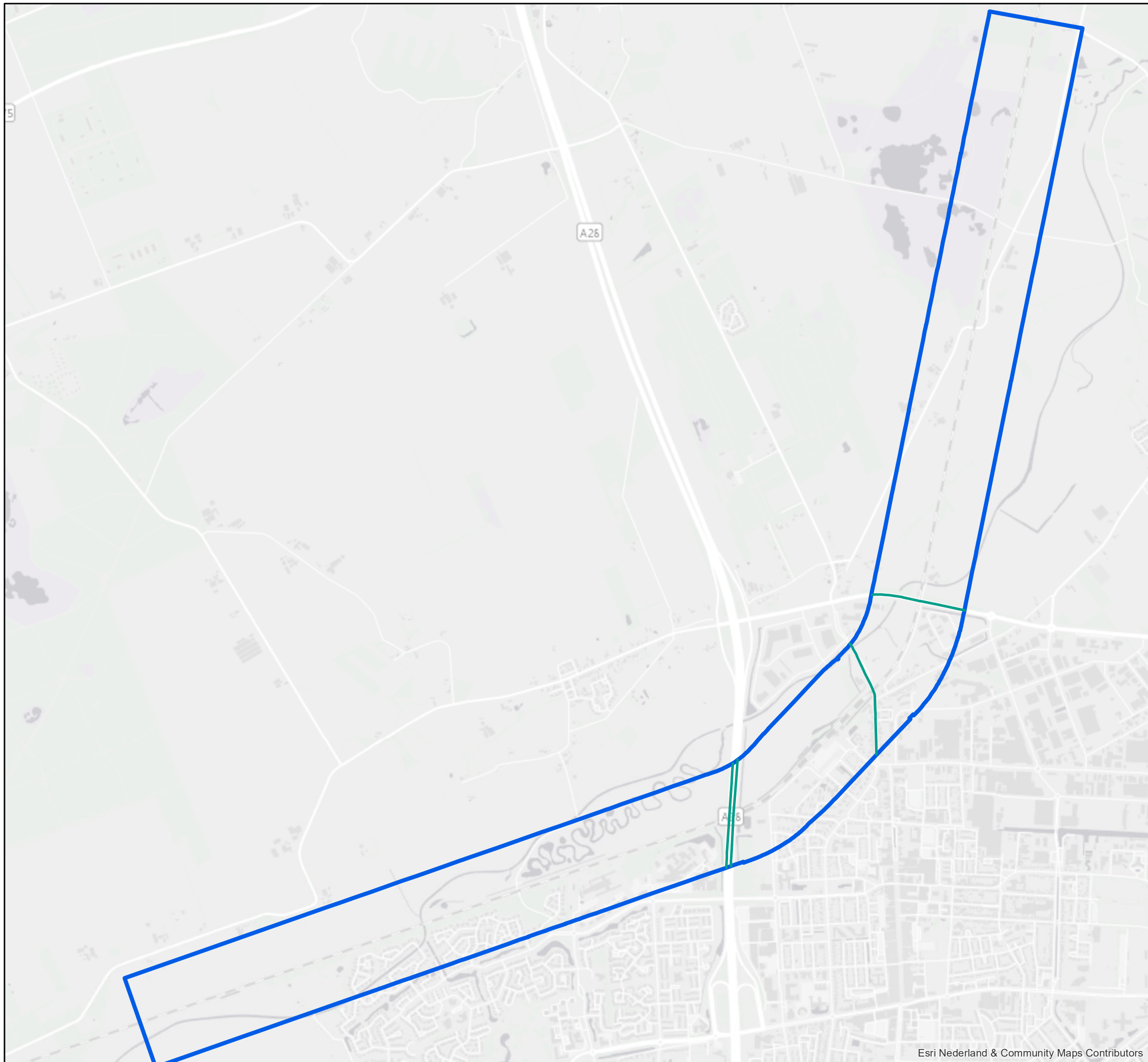
Stof	g/kilometer/bak
NO _x	n.v.t.
PM ₁₀	0,66
PM _{2,5}	0,33



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

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 2016) zijn langs de wegen die zijn opgenomen in het NSL en zich binnen het onderzoeksgebied van het project bevinden. De concentraties zijn gegeven voor het jaar 2020 en afgebeeld voor achtereenvolgens NO₂, PM₁₀, en PM_{2,5}.



-  wegen in NSL-monitoringstool
-  onderzoeksgebied



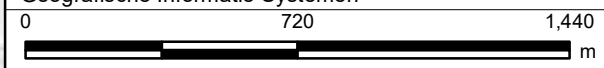
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Snelheidsverhoging Hoogeveen

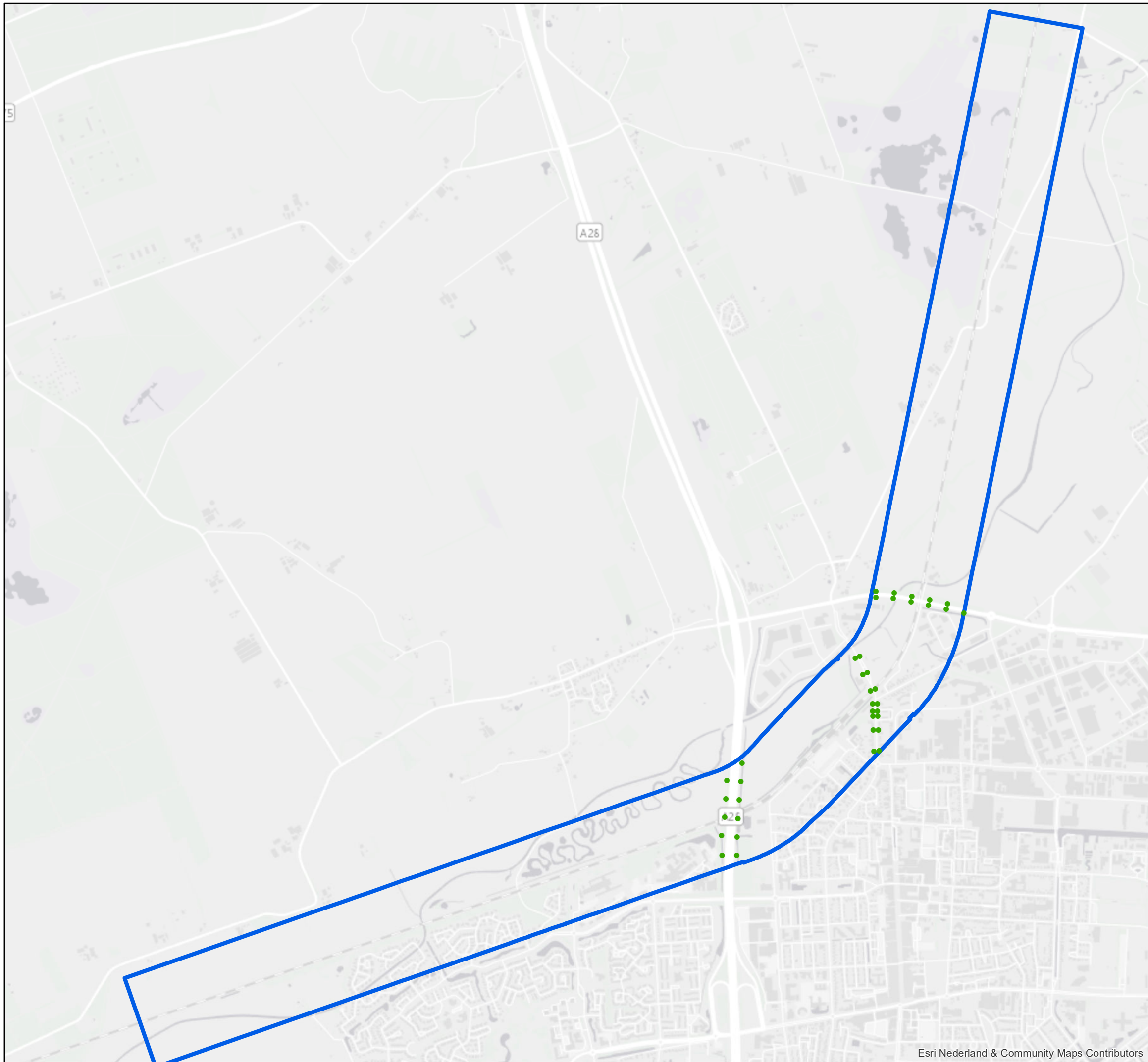
Luchtkwaliteit - Toetspunten NSL

Wegen NSL

Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------



jaargemiddelde concentratie NO2 (ug/m3)

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

onderzoeksgebied

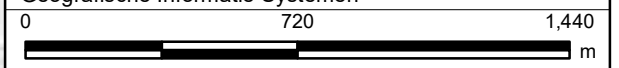


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

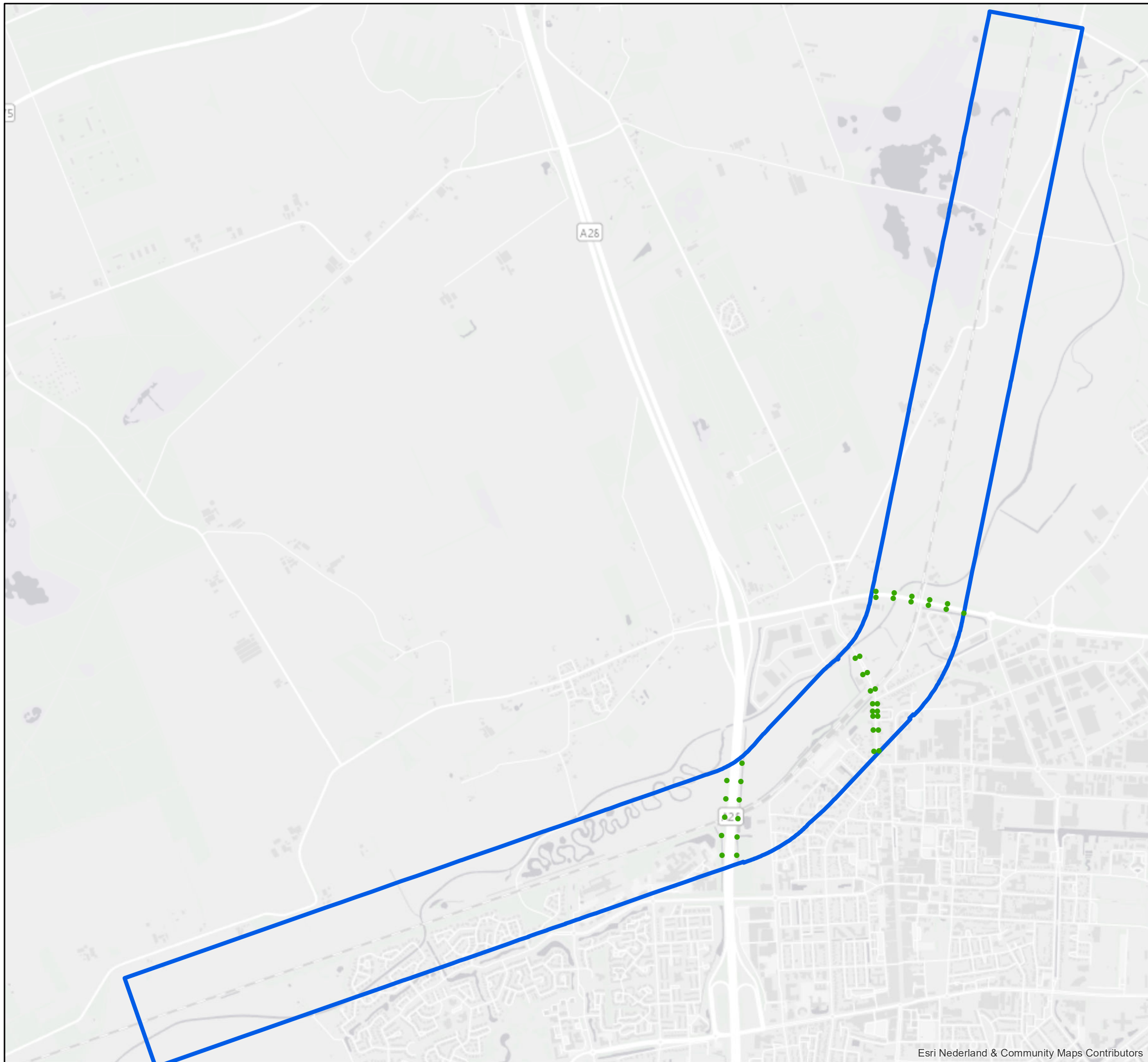
Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit - Toetspunten NSL
concentratie NO2

Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------



jaargemiddelde concentratie PM10 (ug/m3)

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

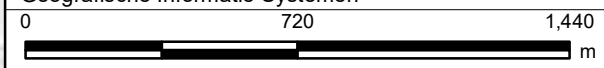
onderzoeksgebied



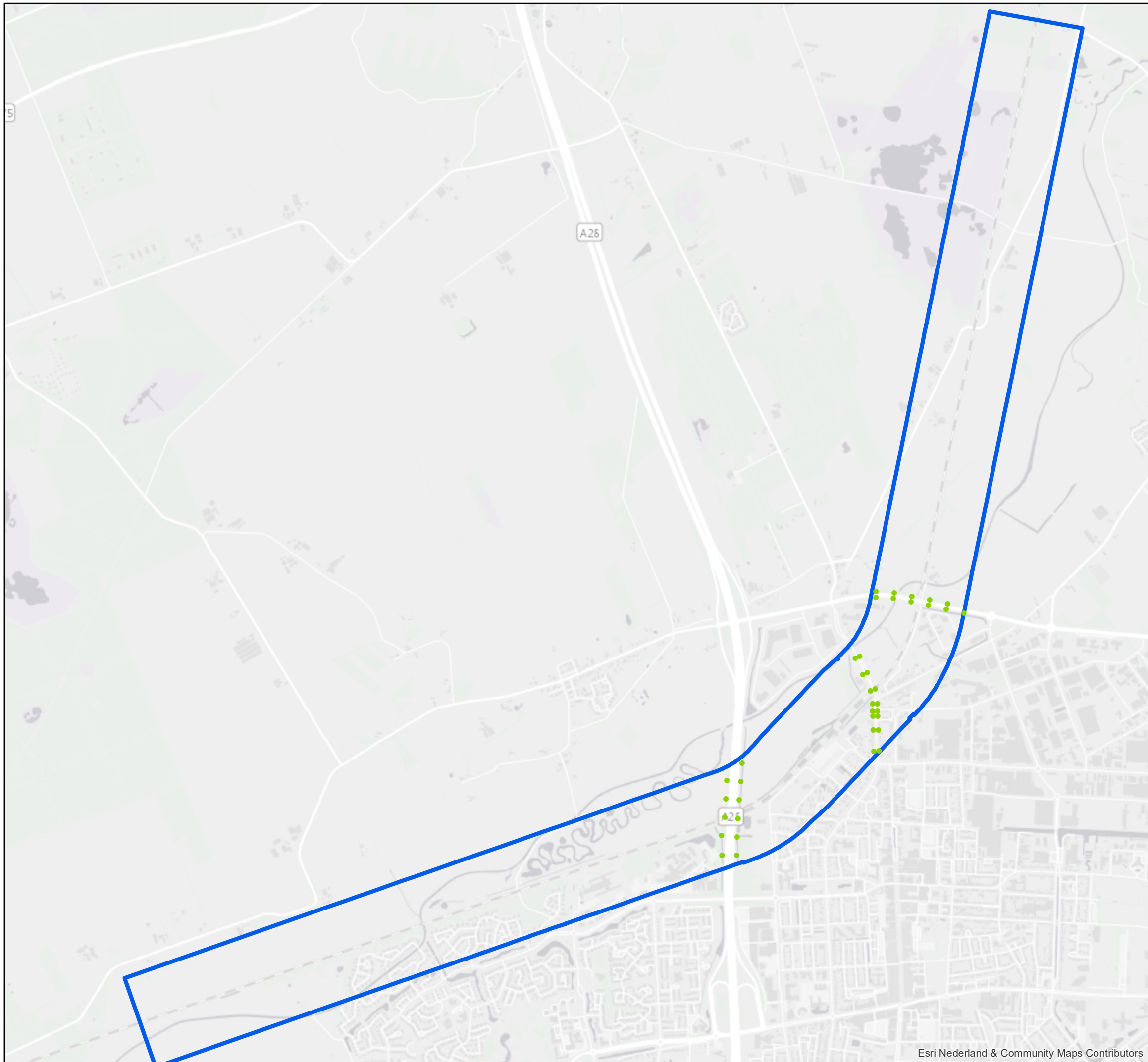
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Snelheidsverhoging Hoogeveen
Luchtkwaliteit - Toetspunten NSL
concentratie PM10

Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------



jaargemiddelde concentratie PM2.5 (ug/m3)

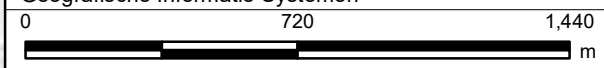
- < 10
 - 10 - 15
 - 15 - 20
 - 20 - 25
 - > 25
- onderzoeksgebied



Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Snelheidsverhoging Hoogeveen
Luchtkwaliteit - Toetspunten NSL
concentratie PM2.5

Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------

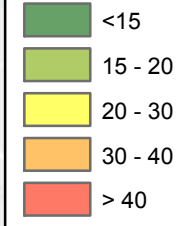
Bijlage III - Concentraties als gevolg van het spoor

Op de volgende pagina's zijn in kaartvorm de berekende concentraties NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ als gevolg van het spoor weergegeven voor de autonome situatie en de projectsituatie voor snelheidsverhoging Hoogeveen. 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 $\text{PM}_{2,5}$ voor de situatie na realisering snelheidsverhoging Hoogeveen ten opzichte van de autonome situatie. Hierbij is ingezoomd op het deel van het onderzoeksgebied waar verschilconcentraties boven $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voorkomen.



jaargemiddelde concentratie NO2 (ug/m3)

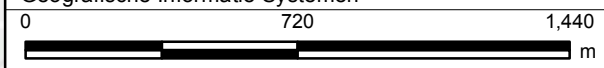


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Snelheidsverhoging Hoogeveen

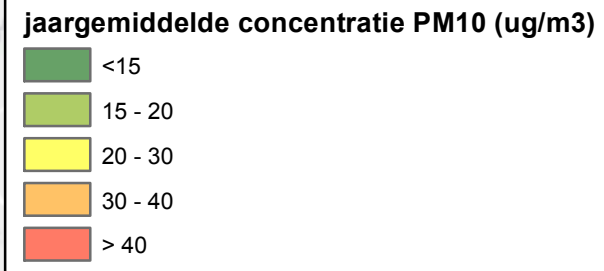
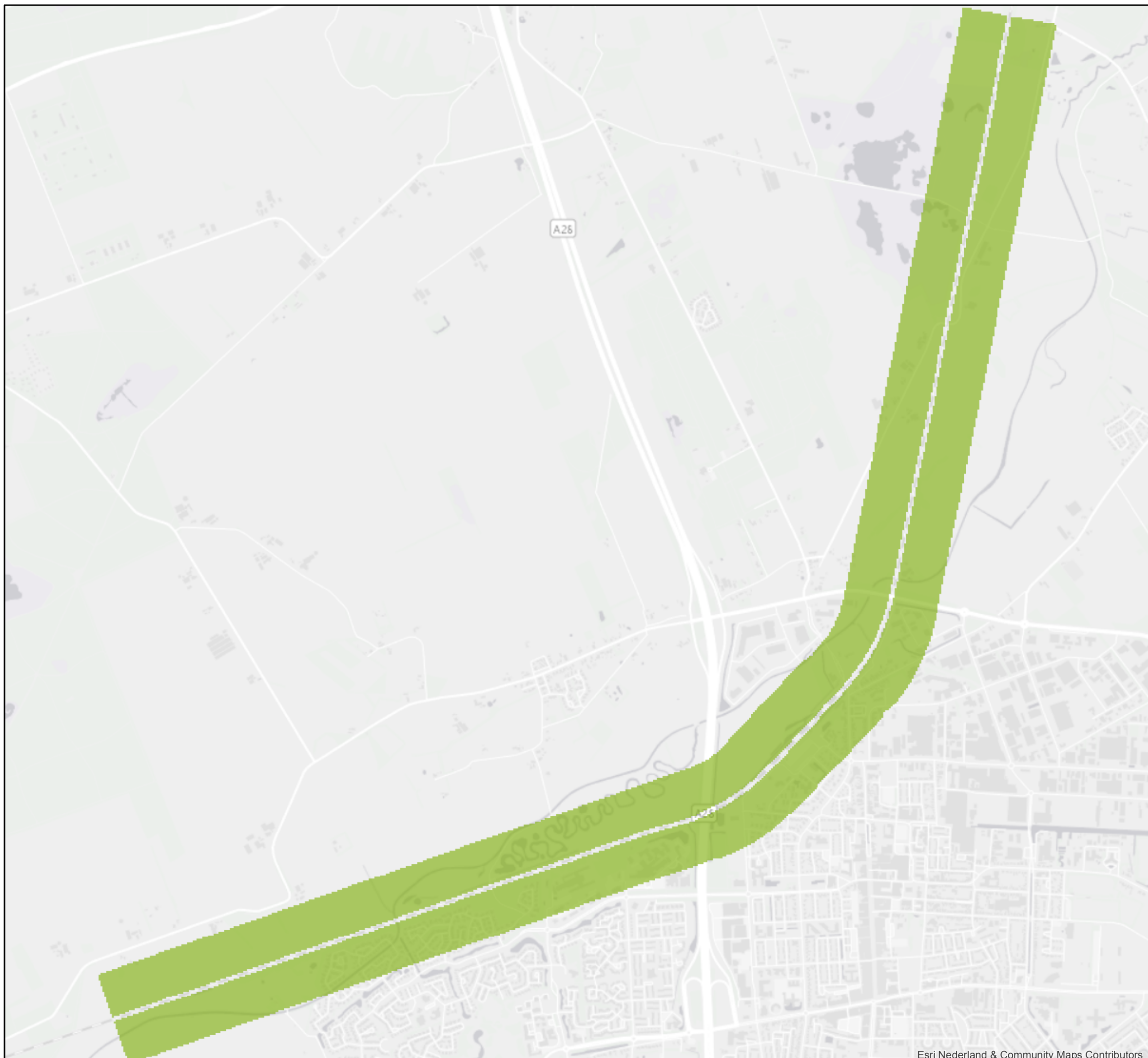
Luchtkwaliteit projectsituatie
Concentratie NO2

Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------

Doc.nr.



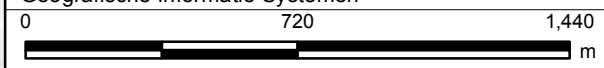
Movares

Postbus 2855
3500 GW Utrecht

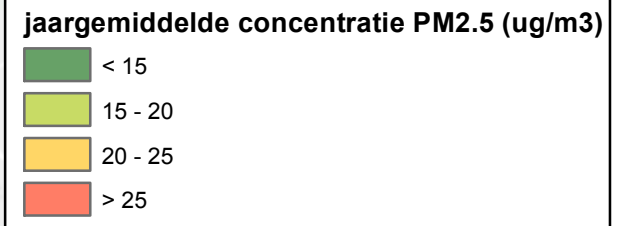
Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit projectsituatie
Concentratie PM10

Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------

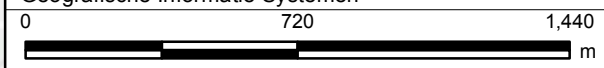


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit projectsituatie
Concentratie PM2,5

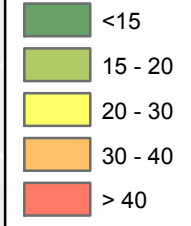
Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------



jaargemiddelde concentratie NO2 (ug/m3)

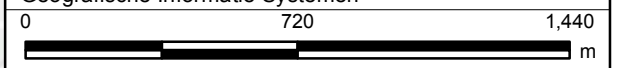


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

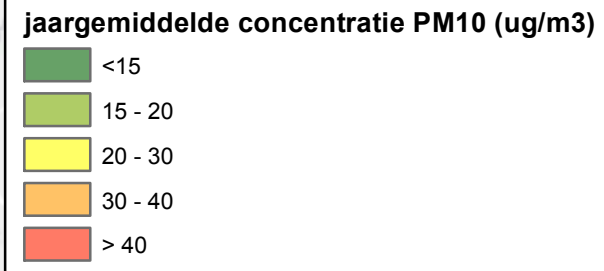
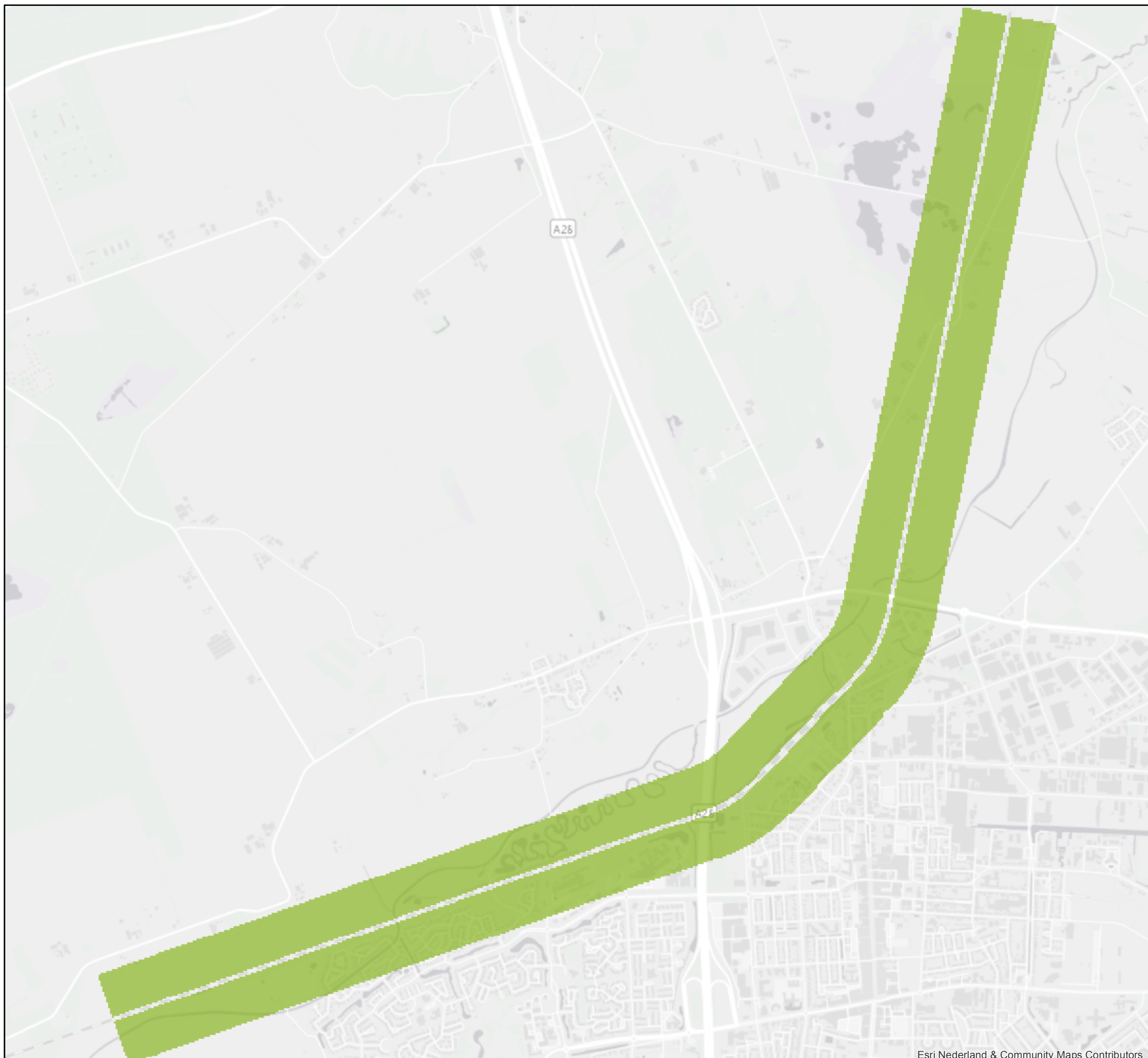
Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit autonome situatie
Concentratie NO2

Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



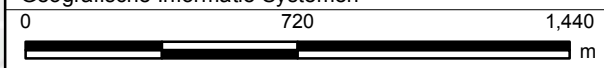
Status	Vrijgave
--------	----------



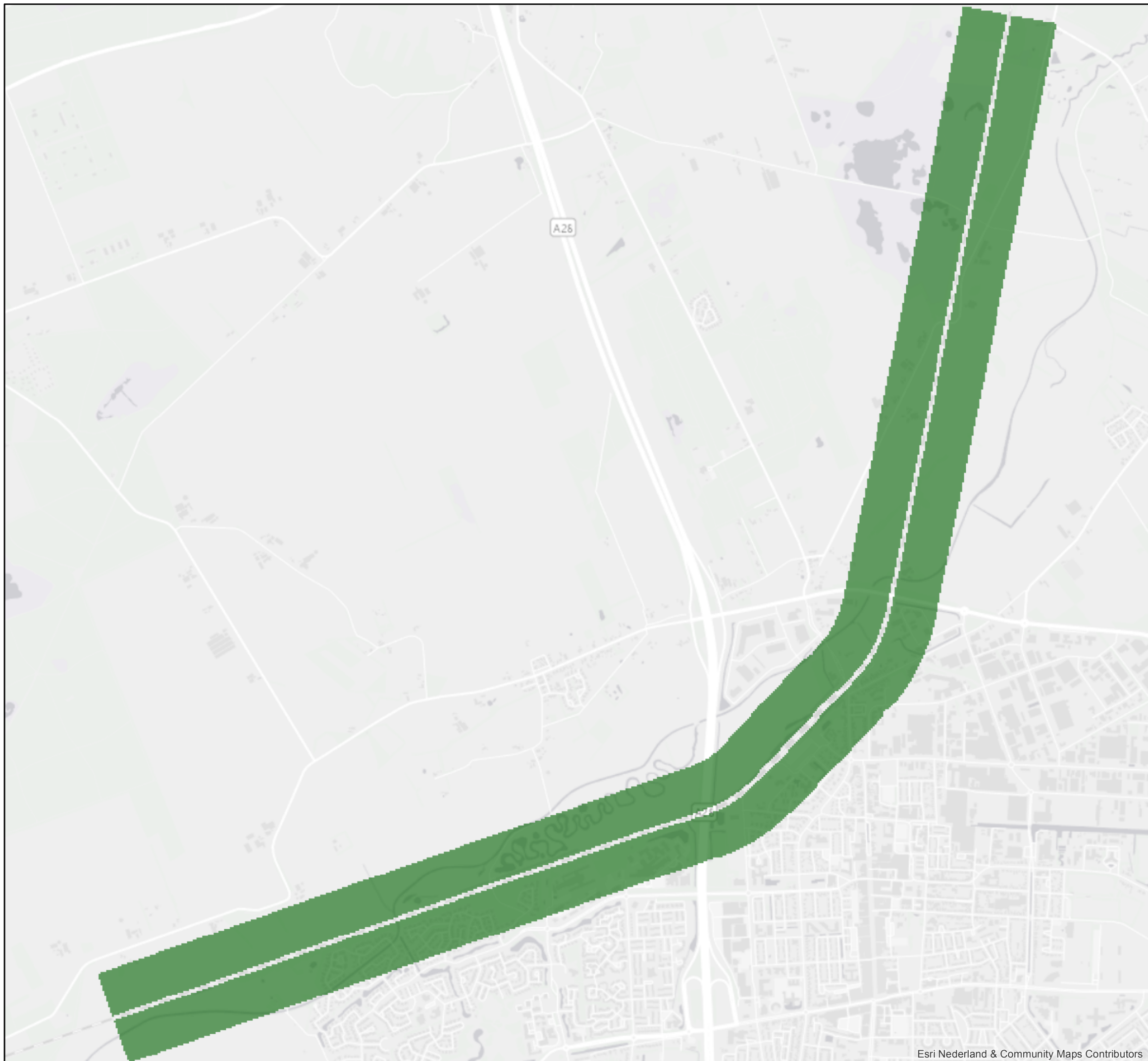
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Snelheidsverhoging Hoogeveen
Luchtkwaliteit autonome situatie
 Concentratie PM10

Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------



jaargemiddelde concentratie PM2.5 (ug/m3)

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

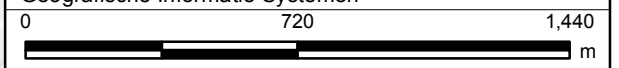


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

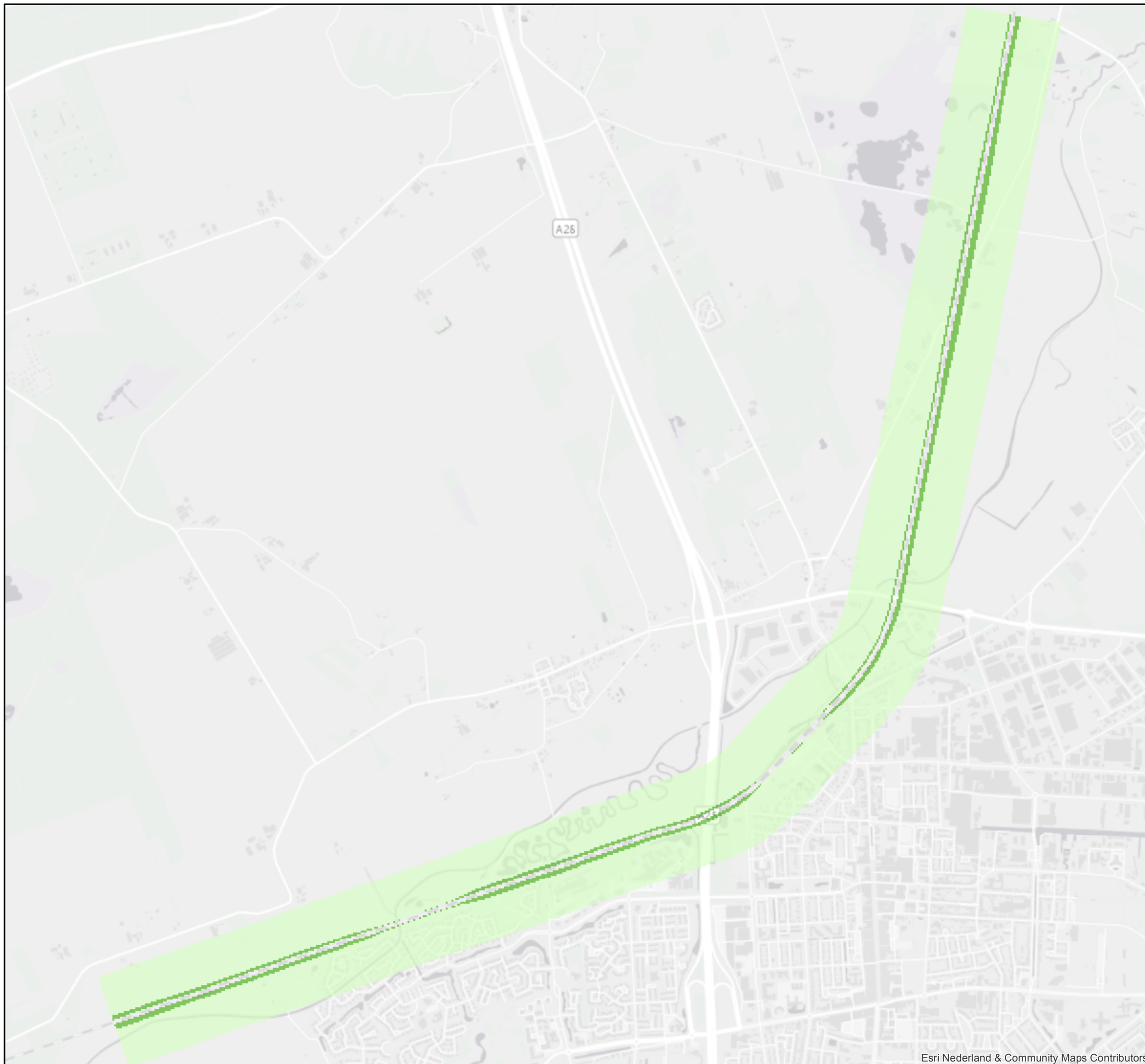
Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit autonome situatie
Concentratie PM2.5

Auteur PHJ van de Sande	Datum 30-03-2017
Bedrijfsonderdeel	Formaat A3 liggend
Geografische Informatie Systemen	Schaal 1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------



bijdrage concentratie NO2 (ug/m3)

- < 0.1
- 0.1 - 0.2
- > 0.5

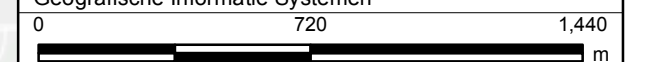


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

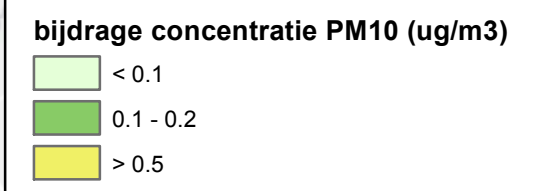
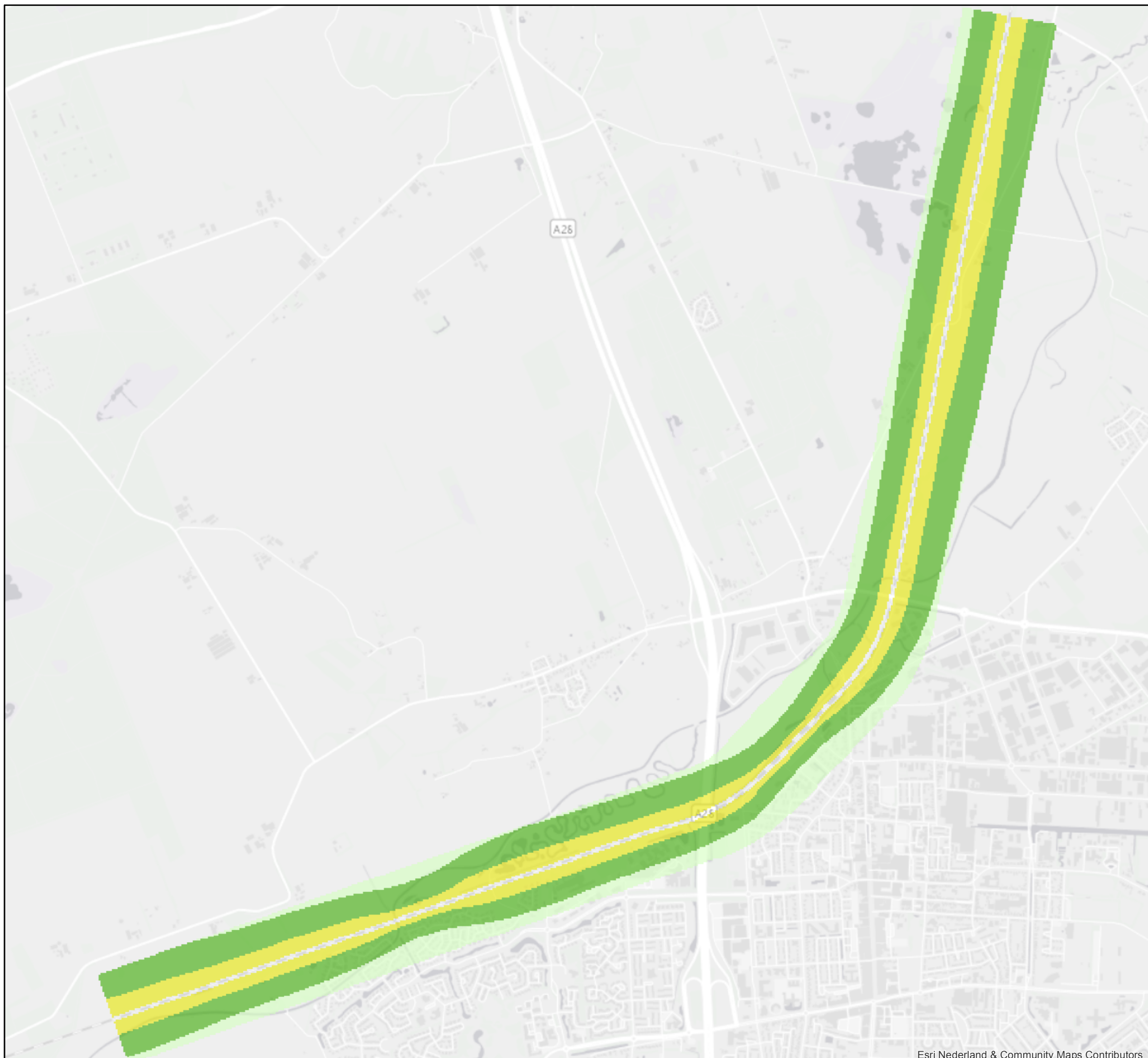
Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit projectsituatie
Concentratiebijdrage NO2

Auteur PHJ vd Sande	Datum 30-03-2017
Bedrijfsonderdeel	Formaat A3 liggend
Geografische Informatie Systemen	Schaal 1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------

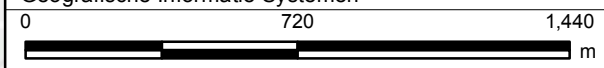


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

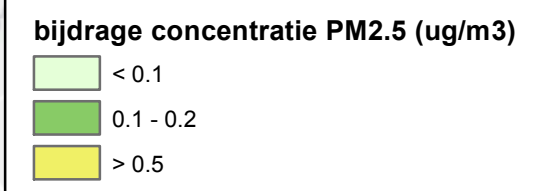
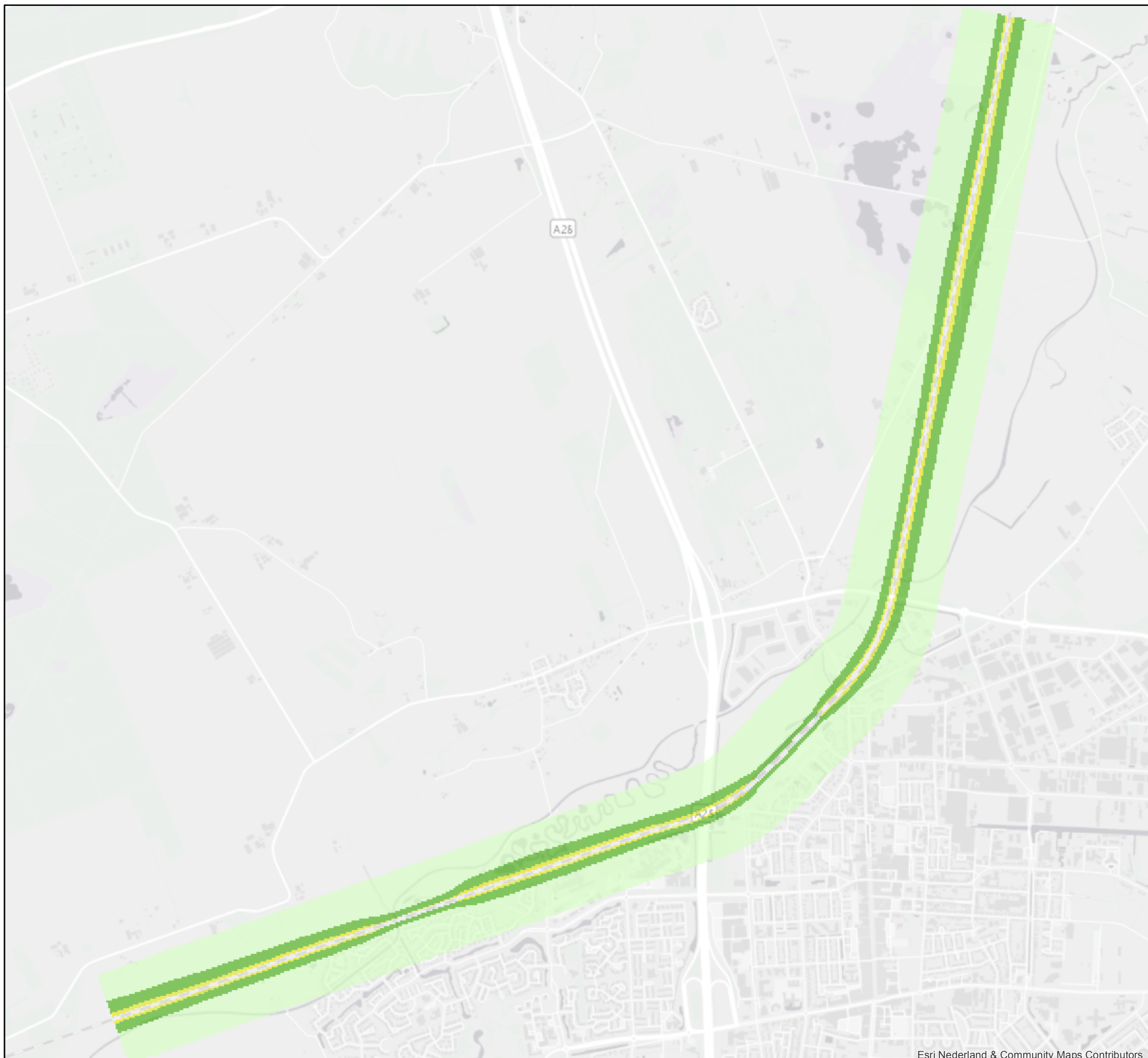
Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit projectsituatie
Concentratiebijdrage PM10

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------

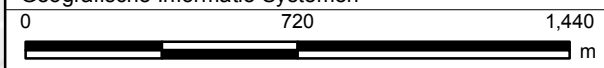


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

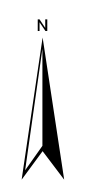
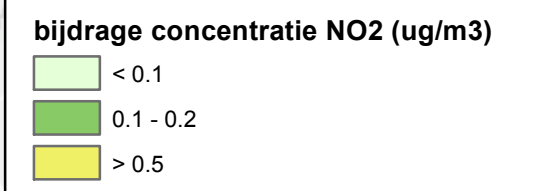
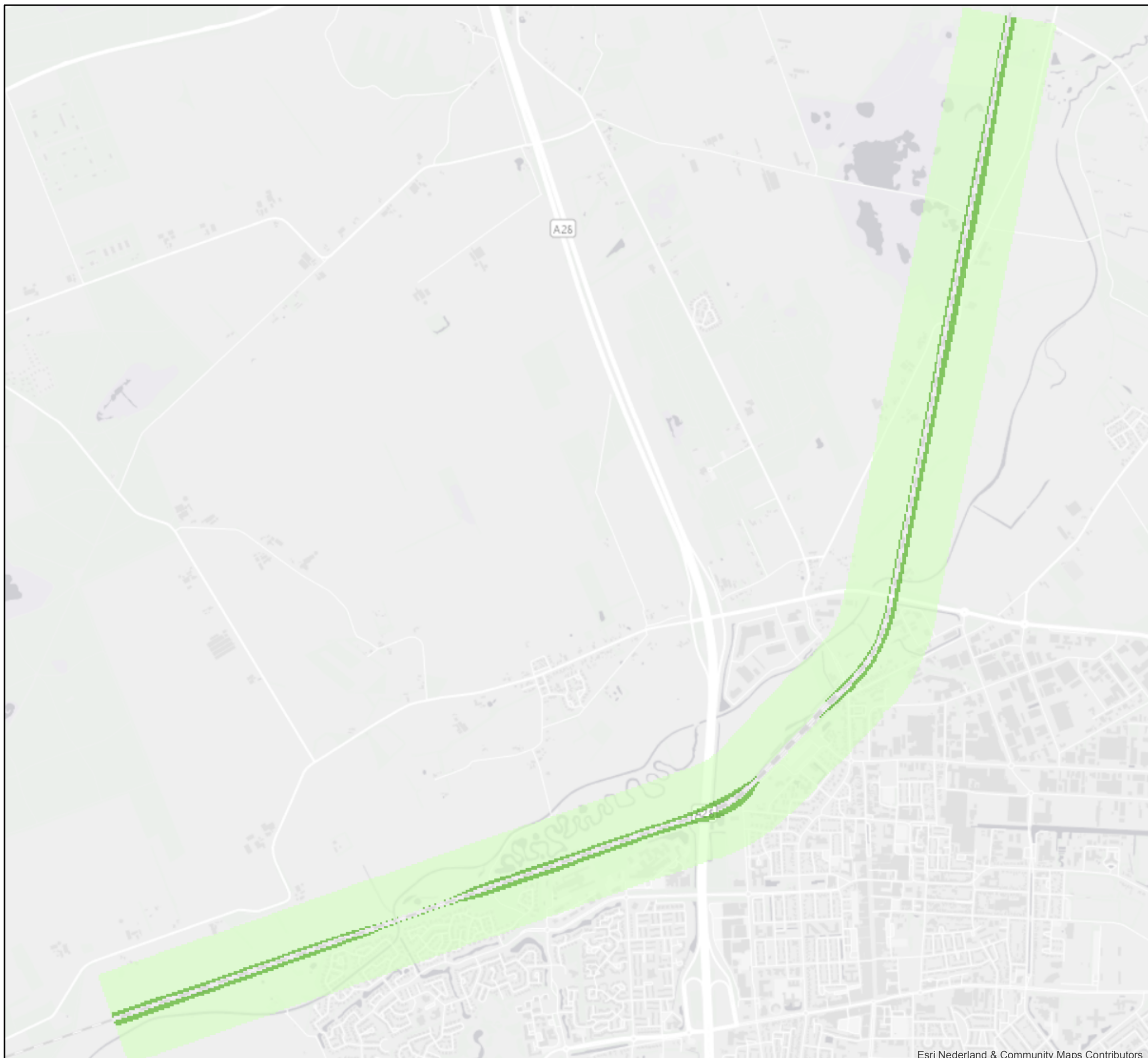
Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit projectsituatie
Concentratiebijdrage PM2.5

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------

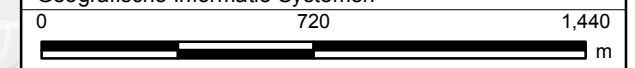


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

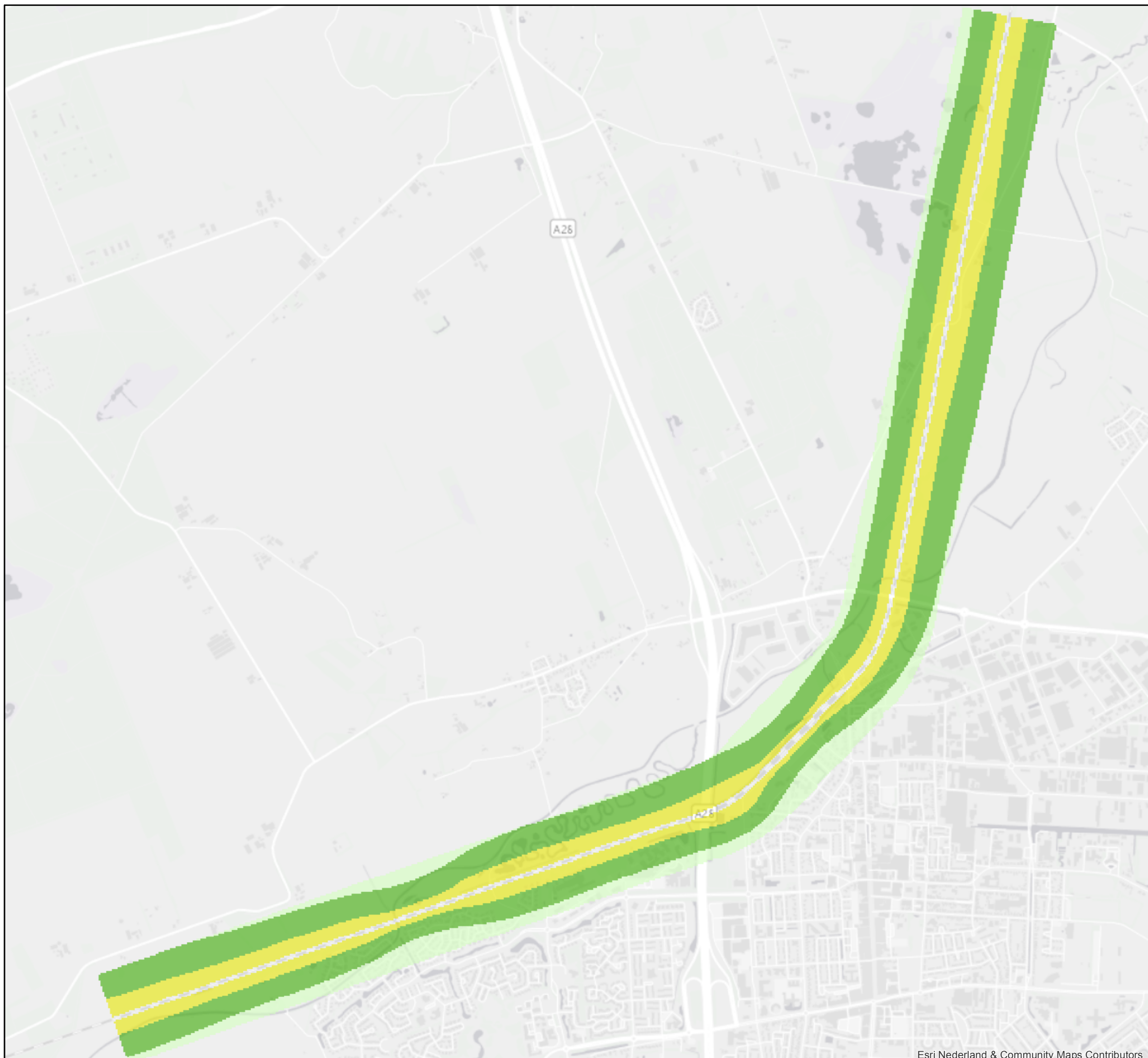
Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit autonome situatie
Concentratiebijdrage NO2

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------



bijdrage concentratie PM10 (ug/m3)

- < 0.1
- 0.1 - 0.2
- > 0.5

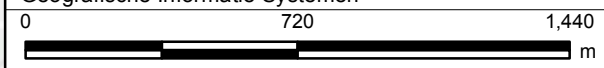


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

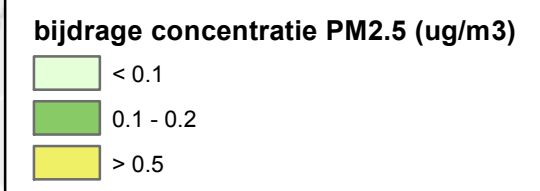
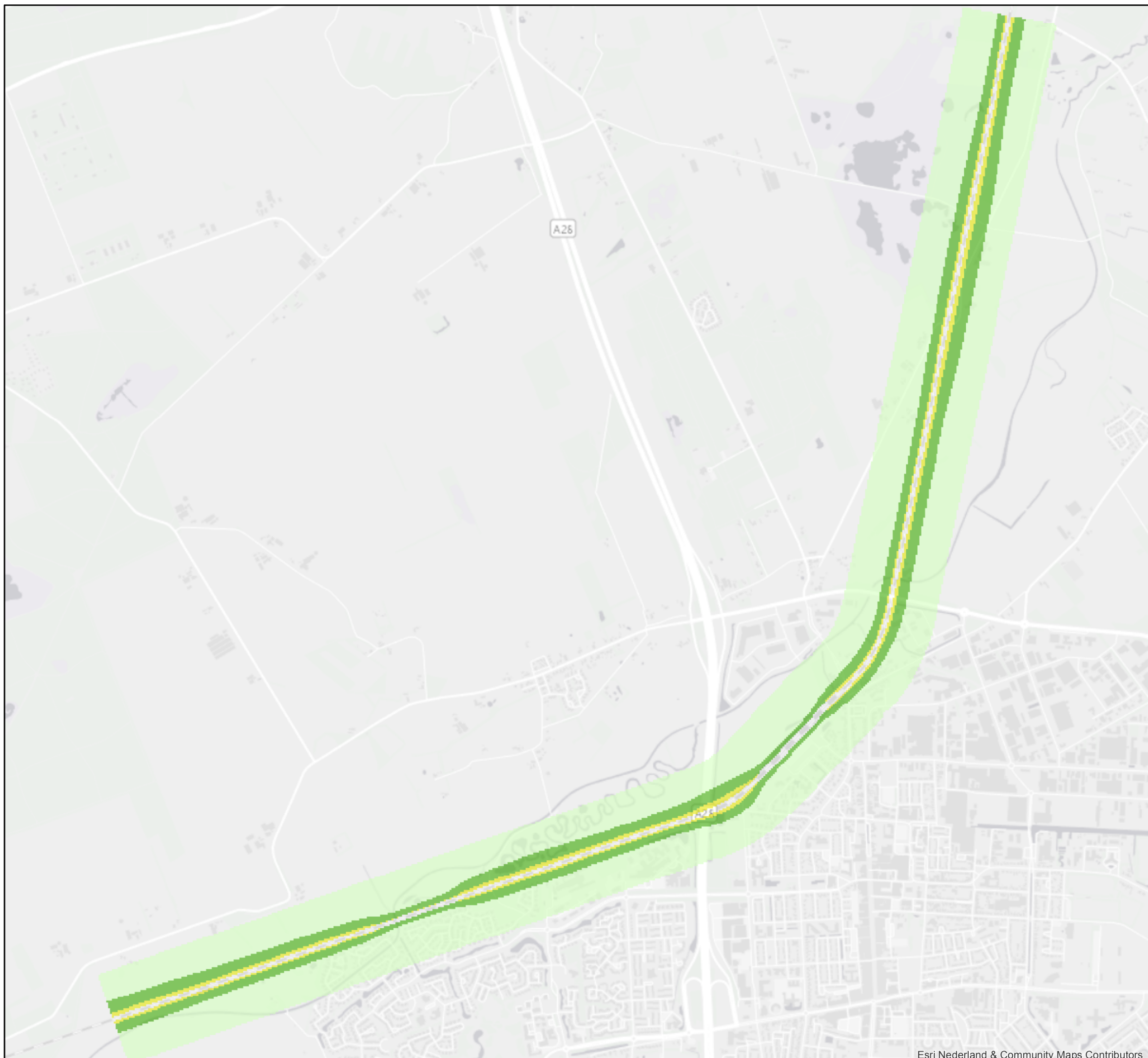
Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit autonome situatie
Concentratiebijdrage PM10

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------

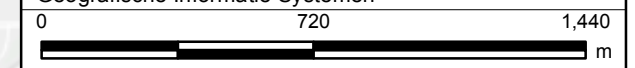


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

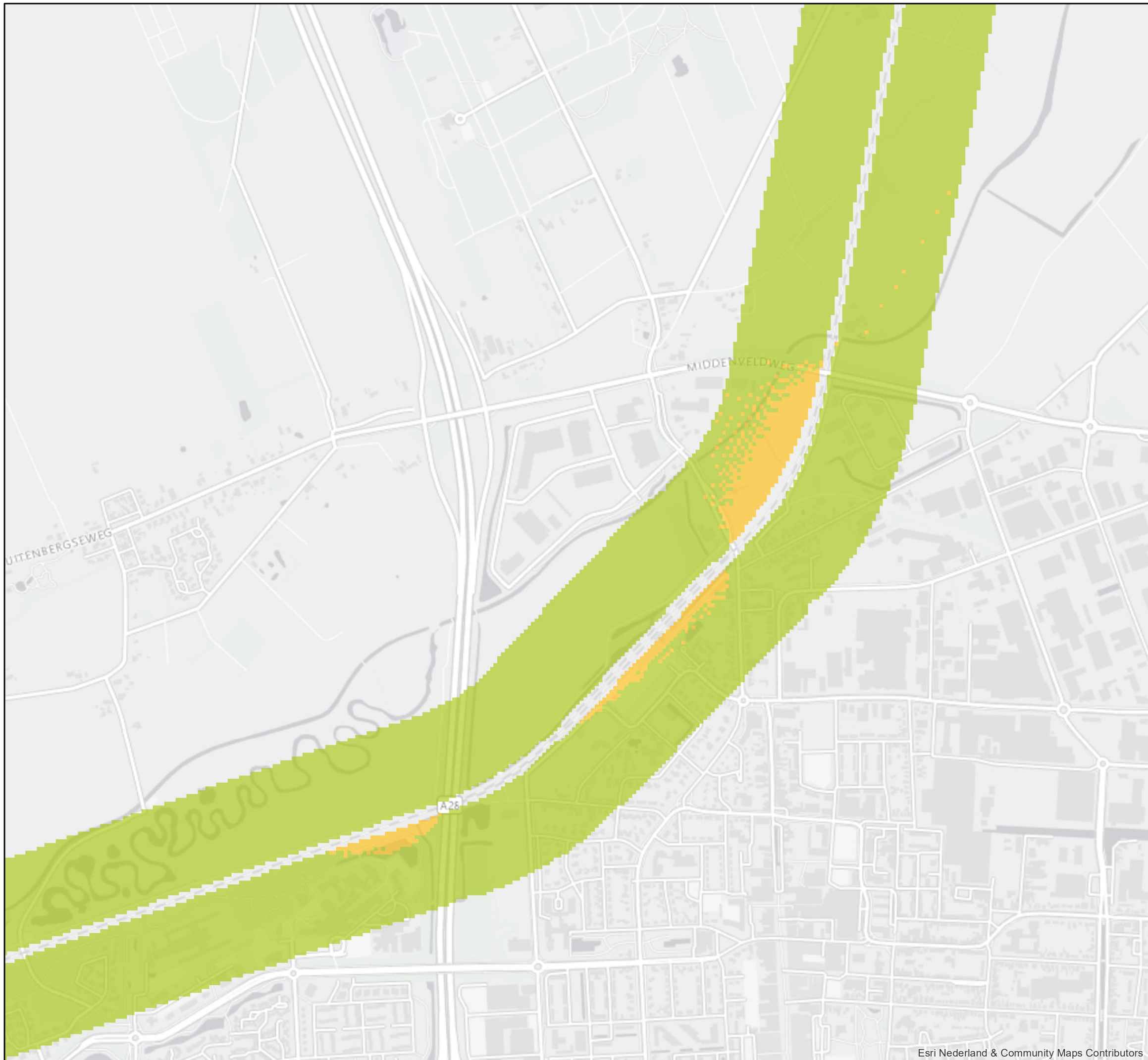
Snelheidsverhoging Hoogeveen

Luchtkwaliteit autonome situatie
Concentratiebijdrage PM2.5

Auteur	PHJ vd Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 20000



Status	Vrijgave
--------	----------



verschilconcentratie project-autonoom (ug/m3)

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

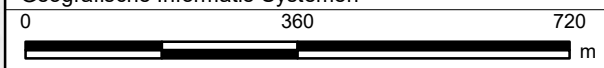


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

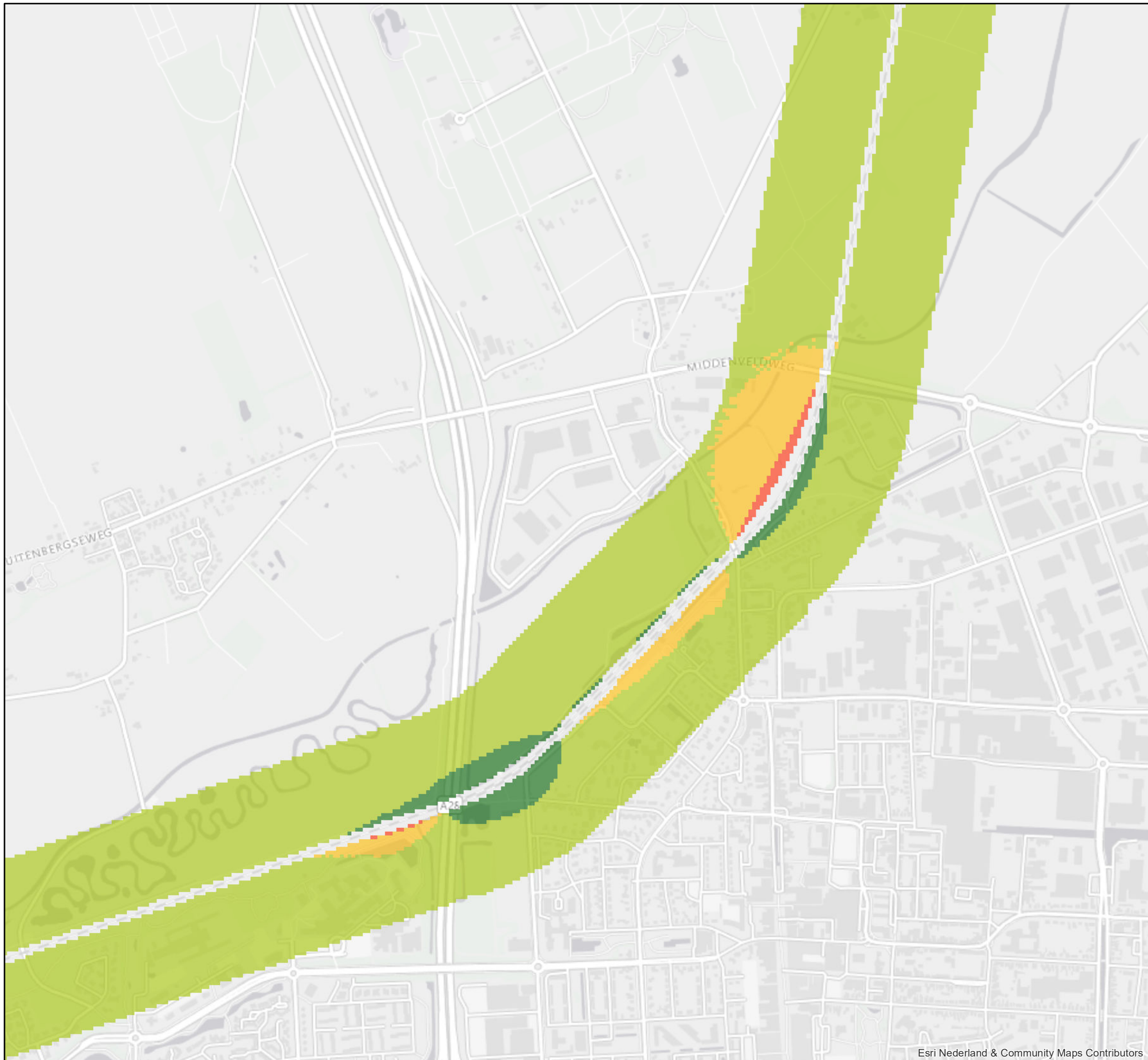
Snelheidsverhoging Hoogeveen

**Verschilconcentratie
NO2**

Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 10000



Status	Vrijgave
--------	----------



verschilconcentratie project-autonoom (ug/m3)

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



Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Snelheidsverhoging Hoogeveen

Verschilconcentratie

PM10

Auteur PHJ van de Sande

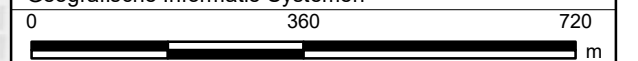
Datum 30-03-2017

Bedrijfsonderdeel

Formaat A3 liggend

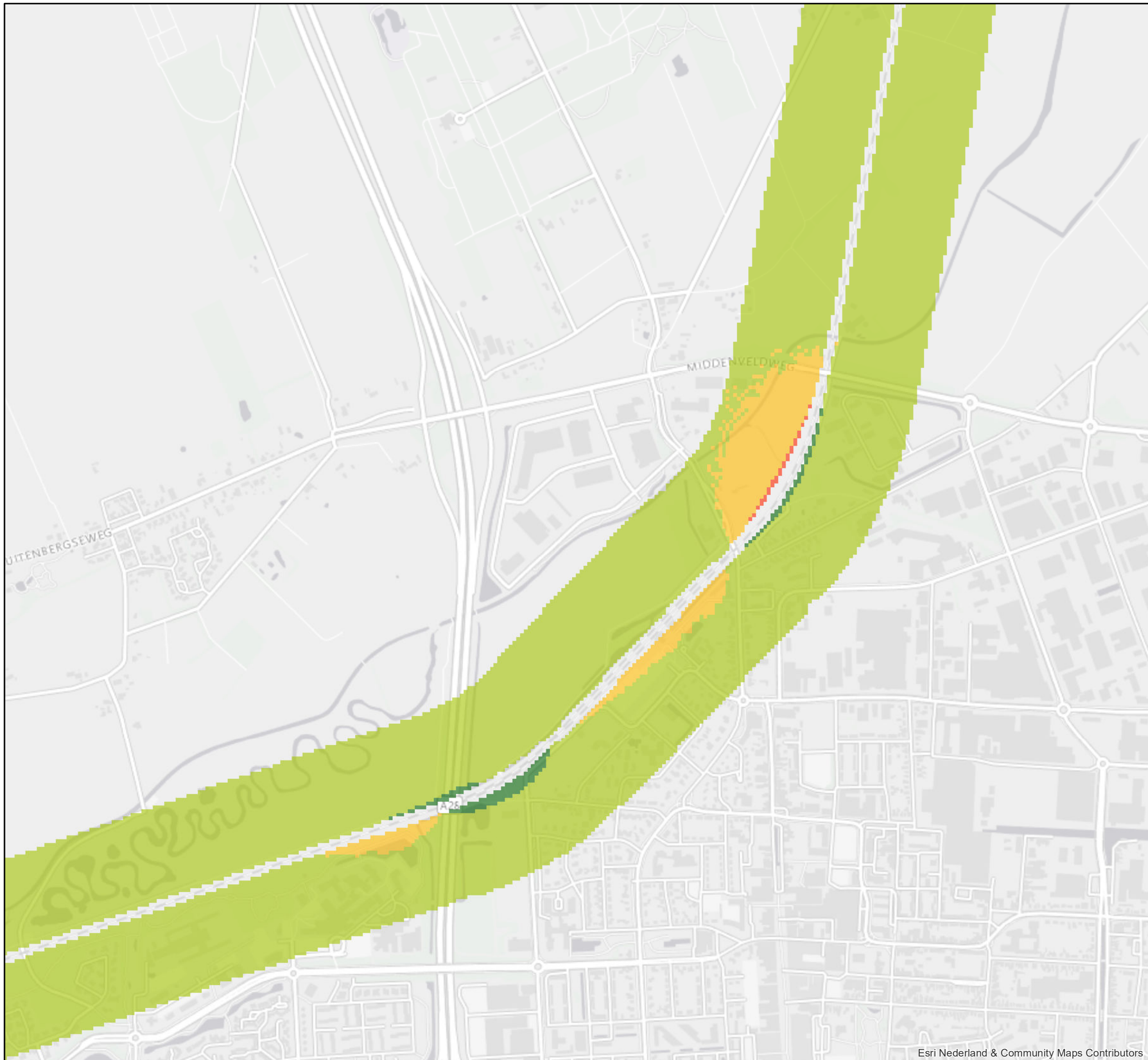
Geografische Informatie Systemen

Schaal 1 : 10000



Status

Vrijgave



verschilconcentratie project-autonoom (ug/m3)

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

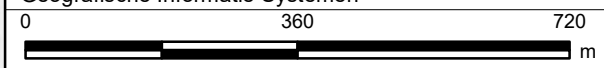


Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Snelheidsverhoging Hoogeveen

**Verschilconcentratie
PM2.5**

Auteur	PHJ van de Sande	Datum	30-03-2017
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 10000



Status	Vrijgave
--------	----------