

**TNO-rapport****TNO 2019 R11546****Luchtkwaliteitseffecten van de voorgestelde milieuzones voor dieselpersonen- en bestelauto's en van de voorgestelde geografische uitbreiding in het jaar 2020****Traffic & Transport**Anna van Buerenplein 1  
2595 DA Den Haag  
Postbus 96800  
2509 JE Den Haag[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 00 00

Datum	25 oktober 2019
Auteur(s)	Pim van Mensch
Exemplaarnummer	2019-STL-RAP-100326015
Aantal pagina's	37 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	1
Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam
Projectnaam	Amsterdam advisering 2019
Projectnummer	060.39260

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2019 TNO

## Samenvatting

In Amsterdam gelden thans milieuzones voor dieselbestelauto's (DET 1999 en ouder), dieselautobussen en touringcars (vanaf hier autobussen genoemd) (DET 2004 en ouder), dieseltaxi's (DET 2008 en ouder) dieselvrachtauto's (Euro IV)<sup>1</sup>. Momenteel wordt landelijke regelgeving gemaakt om de verschillende milieuzones binnen verschillende steden te harmoniseren. Bij de start van het geharmoniseerde systeem in 2020 kunnen gemeenten bij het weren van personen- en bedrijfsauto's die rijden op diesel de grens leggen bij het toestaan vanaf emissieklasse<sup>2</sup> 3 of emissieklasse 4; in 2025 zal de begrenzing komen te liggen bij emissieklasse 4 of emissieklasse 5. In het geharmoniseerde systeem gaat het weren van een bepaalde emissieklasse personenauto's verplicht samen met het weren van dezelfde emissieklasse bestelauto's. Voor vrachtauto's en autobussen die rijden op diesel wordt in deze regelgeving in 2020 het toegangsregime van emissieklasse 4 gecontinueerd. In 2022 volgt een begrenzing bij emissieklasse 6.

De gemeente Amsterdam heeft in het Actieplan Schone Lucht (oktober 2019) de ambitie opgenomen om in 2020 voor dieselpersonen- en bestelauto's de variant 'toestaan vanaf emissieklasse 4' in te voeren. Daarnaast overweegt de gemeente Amsterdam om de bestaande milieuzones geografisch uit te breiden. Op verzoek van de gemeente Amsterdam heeft TNO de luchtkwaliteitseffecten van de voorziene milieuzones in combinatie met de voorziene geografische uitbreidingsgebieden onderzocht. Daarbij is het complete gebied binnen de ring A10 onderzocht, inclusief het gebied Noord, Zeeburgereiland en de verschillende bedrijventerreinen binnen de ring A10. Daarnaast is ook het gebied IJburg meegenomen in de analyses. Tabel 1 geeft de onderzochte milieuzones in deze studie weer.

Tabel 1: Onderzochte milieuzones in deze studie.

Milieuzone*	Huidige eis (toestaan vanaf)	Eis in 2020 (toestaan vanaf)	Opmerking
Personenauto	Geen	Emissieklasse 4	Nieuwe milieuzone
Bestelauto	DET 2000	Emissieklasse 4	Aanscherping
Taxi	DET 2009	DET 2009	Eisen blijven hetzelfde maar geografische omvang wordt mogelijk groter
Autobus	DET 2005	Emissieklasse 4 (Euro IV)	
Vracht	Euro IV	Emissieklasse 4 (Euro IV)	

\* Geldt in alle gevallen alleen voor dieselmotoren

### Impact van voorziene toelatingseisen op het wagenpark

Op basis van wagenparkscans is per gebied in Amsterdam de wagenparkopbouw per voertuigklasse (personenauto, bestelauto, taxi etc.), brandstofcategorie en

<sup>1</sup> Amsterdam heeft ook een milieuzone voor brom- en snorfietsen (DET 2010 en ouder); die is niet meegenomen in deze rapportage omdat de milieuzone voor brom- en snorfietsen niet wordt aangepast in toelatingsregime of geografische omvang.

<sup>2</sup> De 'emissieklasse' is gelijk aan de 'Euroklasse', Euroklasse is de benaming die gebruikt wordt in de Europese wetgeving, emissieklasse wordt gebruikt in de context van de harmonisering van milieuzones.

emissieklasse onderzocht. Tabel 2 geeft per gebied en per (diesel)voertuig-categorie het totale potentiële aandeel verkeer weer dat niet aan de voorziene aangescherpte milieuzone eisen voldoet in zichtjaar 2020. Het verkeer wat niet aan aangescherpte milieuzone eisen en gebiedsuitbreiding voldoet in 2020, wordt in Tabel 2 weergegeven als 'geweerd verkeer'. In Tabel 2 is nog geen rekening gehouden met eventuele overtredingen en ontheffingen. In de berekeningen voor de effecten op luchtkwaliteit is daar wel rekening mee gehouden, op basis van aannames.

In Tabel 2 is het geweerde verkeer weergegeven ten opzichte van de betreffende voertuigcategorie met als brandstofcategorie 'diesel'. Als het geweerde aandeel verkeer wordt weergegeven ten opzichte van de totale voertuigcategorie, inclusief andere brandstofsoorten (in plaats van alleen ten opzichte van diesel), is het geweerde aandeel verkeer lager. Vooral voor personenauto's is het percentage geweerd verkeer ten opzichte van de totale voertuigcategorie substantieel lager. Dit lagere aandeel komt doordat bijna 70% van de personenauto's op benzine rijdt. Als de geweerde dieservoertuigen ten opzichte van alle personenauto's wordt weergegeven, gaat dit om ca. 1% van het personenautoverkeer, in plaats van 3.6% van de dieselpersonenauto's zoals in Tabel 2 wordt weergegeven voor het huidige milieuzone-gebied. Hetzelfde geldt in mindere mate ook voor de taxi's, waar een deel van taxi's elektrisch is of op gas rijdt.

Tabel 2 laat zien dat het aandeel geweerd verkeer het grootste is bij personenauto's, bestelauto's en taxi's. In absolute aantallen vindt de grootste impact plaats op personenauto's, daarna op bestelauto's en daarna op taxi's. Deze volgorde komt doordat personenauto's qua verkeersintensiteit het grootste aandeel in het totale verkeer hebben, daarna volgen de bestelauto's en daarna de taxi's. Voor bestelwagens gelden momenteel in het huidige milieuzone gebied al eisen, hierbij wordt een DET van 2000 en hoger toegestaan, wat grotendeels overeenkomt met emissieklasse 3 en hoger. De 6.4% geweerd verkeer in het huidige milieuzone-gebied, zoals vermeld in Tabel 2, bestaat voor 6.1% uit emissieklasse 3. De overige 0.3% komt voort uit emissieklasse 2, dat zijn grotendeels ontheffingen en/of overtredingen in de huidige milieuzone. Het aandeel geweerd vracht- en autobusverkeer in de uitbreidingsgebieden is zeer beperkt. Vooral als dit aandeel in perspectief van het totale wegverkeer wordt bekeken. Vrachtwagens en autobussen tezamen zorgen in het algemeen voor ca. 4 tot 5% van de verkeersintensiteit.

Het beperkte aandeel dat geweerd wordt kan deels het gevolg zijn van de huidige milieuzone eisen. Deze eisen beïnvloeden mogelijk ook een deel van het wagenpark in de omliggende gebieden (uitstralingseffect). Een andere mogelijke oorzaak is dat de autonome verschoning van het wagenpark (de verschoning die zou plaatsvinden ongeacht of er een milieuzone wordt ingevoerd) ervoor zorgt dat de voertuigen die niet aan de eisen voldoen sowieso al beperkt in het Nederlandse wagenpark aanwezig zijn. Een vergelijk met het Nederlands gemiddelde wagenpark laat echter zien dat de geweerde voertuigcategorieën in het Nederlands gemiddelde wagenpark duidelijk meer voorkomen dan in de voorziene uitbreidingsgebieden van Amsterdam. Dit vergelijk is alleen gemaakt voor bestelauto's en vrachtauto's. Ondanks dat een lokaal wagenpark om meerdere redenen kan afwijken van het Nederlands gemiddelde wagenpark, maakt dit vergelijk het eerdergenoemde uitstralingseffect wel meer aannemelijk.

Tabel 2 laat verder zien dat het aandeel te weren verkeer per voertuigklasse 'personen-, bestelauto's en taxi's' vergelijkbaar is voor de gebieden 'huidige milieuzone', 'bedrijventerreinen' en 'Zeeburgereiland en IJburg'. In het gebied Noord is het te weren aandeel dieselvevoertuigen hoger. Dezelfde trend is zichtbaar voor vrachtverkeer. De wagenparksamenstelling voor het gebied Noord is in het algemeen wat ouder dan in de overige onderzochte gebieden. Een mogelijke oorzaak hiervoor is dat de huidige milieuzone eisen voor bestelauto's, taxi's en vrachtwagens een groter uitstralingseffect laten zien in de gebieden 'bedrijventerreinen' en 'Zeeburgereiland en IJburg', dan in het gebied Noord. Dit argument gaat echter niet op voor dieselpersonenauto's, die in het gebied Noord ook wat ouder zijn dan in de overige gebieden, terwijl er momenteel geen milieuzone eisen zijn voor dieselpersonenauto's. Voor autobussen zijn de verschillen tussen de gebieden minimaal.

Tabel 2: Aandeel geweerd verkeer met dieselmotor in zichtjaar 2020 per voertuigcategorie bij invoering voorziene milieuzone eisen.

Gebied	Personen- auto's	Bestel- auto's	Taxi's	Vracht middel	Vracht zwaar	Autobussen
Huidige milieuzone	3.6%	6.4%	-	-	-	-
Noord	5.6%	7.4%	4.1%	1.5%	1.1%	0.9%
Bedrijventerreinen binnen de ring A10	4.0%	6.0%	2.8%	0.4%	0.3%	1.2%
Zeeburgereiland en IJburg	4.1%	6.6%	3.1%	0.5%	0.5%	0.8%

### Luchtkwaliteitseffect van de milieuzones in het huidige gebied en voorziene uitbreidingsgebieden

Tabel 3 geeft het totale luchtkwaliteitseffect ten gevolge van de voorziene milieuzones voor personen- en bestelauto's, taxi's, vrachtwagens en autobussen in het huidige milieuzone gebied en de uitbreidingsgebieden weer. De tabel geeft zowel de absolute reducties op de concentraties als de relatieve reducties. De relatieve reducties zijn weergegeven ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer. In het hoofdrapport (hoofdstuk 6.2, Figuur 4) zijn de resultaten ook visueel weergegeven over het hele grondgebied van Amsterdam. Tabel 3, en onderliggende gegevens, leiden tot de onderstaande conclusies.

- Met relatieve reducties van grofweg 10 en 30% zijn de grootste effecten zichtbaar voor respectievelijk PM<sub>2.5</sub> en EC. Dit komt vooral doordat de geweerde voertuigen geen roetfilter hebben en het grootste deel van de vervangingsvoertuigen wel zijn voorzien van roetfilters, of, in het geval van personenauto's, rijden op een andere brandstof dan diesel met lage PM<sub>2.5</sub> en EC emissies.
- Doordat EC direct aan de uitlaatemissie gerelateerd is (vooral relevant voor diesels), is het effect voor EC het grootst. PM<sub>10</sub>, en in mindere mate PM<sub>2.5</sub>, komen naast uitlaatemissies ook voort uit slijtage emissies (banden, remmen en wegdek). Slijtage emissies nemen door de milieuzones niet af.
- De absolute reducties in 2020 in het huidige milieuzone-gebied zijn hoger dan de reducties in de uitbreidingsgebieden, ondanks dat in het huidige milieuzone gebied momenteel al eisen zijn voor taxi's, bestelauto's, vrachtwagens en autobussen.
  - Deze hogere absolute reductie komt vooral doordat de concentratiebijdrage van lokaal verkeer, ten gevolge van de hoge verkeersintensiteiten, op de

straten in het milieuzone gebied in het algemeen hoger is dan in de uitbreidingsgebieden. Hoe hoger deze lokale verkeersbijdrage is, hoe groter het potentiële effect is.

- Daarnaast zorgen de voorziene milieuzone eisen voor taxi's, vrachtwagens en autobussen voor een beperkt aandeel van de totale reductie in de uitbreidingsgebieden. Het grootste deel van de reductie in de uitbreidingsgebieden wordt gerealiseerd door de voorziene milieuzone eisen aan personen- en bestelauto's. Afhankelijk van het gebied zorgen de eisen aan personen- en bestelauto's voor 80 tot 90% van de totale reductie (totaal is inclusief taxi's, vrachtauto's en autobussen) van NO<sub>2</sub>. Voor PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> en EC gaat dit om 90% of meer, afhankelijk van het gebied. Gezien het beperkte volume aan geweerde taxi's, vrachtwagens en autobussen is de beperkte reductie voor deze voertuigcategorieën goed te verklaren.
- De relatieve reducties ten gevolge van de invoering van milieuzones in de uitbreidingsgebieden zullen hoger zijn dan de relatieve reducties voor het huidige milieuzone gebied. Dit komt doordat de eisen in de uitbreidingsgebieden voor taxi's, vrachtwagens en autobussen al gelden in het huidige milieuzone gebied. Ondanks de beperkte absolute reducties ten gevolge van de voorziene milieuzones voor taxi, vrachtwagens en autobussen in de uitbreidingsgebieden, wordt relatief gezien het extra effect door deze varianten wel zichtbaar.
- Van de uitbreidingsgebieden, zijn zowel de absolute als de relatieve reducties het grootste in het gebied Noord, gevolgd door Zeeburgereiland en IJburg. De bedrijventerreinen binnen de ring A10 kennen in het algemeen de laagste reducties. Op basis van het geweerde aandeel voertuigen per gebied (Tabel 2) is dit ook een logische uitkomst, ofwel, in de gebieden met het kleinste effect, wordt ook het kleinste aandeel voertuigen geweerd.

De resultaten in Tabel 3 geven het gemiddelde effect over meerdere straten per gebied weer (zie Tabel 5 in hoofdstuk 4.2). De reducties op individuele rekenpunten kunnen hoger of lager zijn, dit is met name afhankelijk van het aandeel lokaal verkeer en de locatie van het rekenpunt. De hoogste reductie is berekend op de Weesperstraat, een straat met een hoge verkeersintensiteit. Voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> en EC gaat het daar om een reductie van respectievelijk ca. 0.45, 0.09, 0.08 en 0.06 µ/m<sup>3</sup>.

Tabel 3: Totale absolute reductie op de concentraties en de relatieve reductie ten opzichte van de concentratiebijdragen door lokaal verkeer ten gevolge van de voorziene milieuzone eisen voor personen- en bestelauto's, taxi's, vrachtwagens en autobussen in het huidige milieuzone gebied en de voorziene uitbreidingsgebieden.

Gebied	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[µ/m <sup>3</sup> ]				[%]			
Huidig milieuzone gebied (centrum)	0.26	0.06	0.05	0.041	2.0%	2.3%	8.1%	25%
Noord	0.21	0.04	0.05	0.039	2.8%	3.3%	12%	33%
Bedrijventerreinen binnen de ring A10	0.07	0.01	0.01	0.010	1.8%	2.2%	8% tot	23%
	tot 0.14	tot 0.03	tot 0.03	tot 0.020	tot 2.8%	tot 2.8%	10%	tot 27%
Zeeburgereiland en IJburg	0.14	Ca.	Ca.	0.022	2.4%	2.7%	10%	30%
	tot 0.18	0.03	0.03	tot 0.024	tot 3.1%	tot 3%	tot 11%	tot 32%

### Uitstralingseffecten en omrijdend verkeer

Met behulp van het verkeersmodel van Amsterdam is nagegaan wat de potentiële uitstralingseffecten zijn bij invoering van de milieuzone eisen voor personenauto's.

Een uitstralingseffect betekent dat de milieuzone eisen ook een positief effect sorteren buiten het milieuzone gebied. Dit komt doordat de verschoonde voertuigen ook buiten de grenzen van de milieuzone rijden.

De analyse laat zien dat naarmate de afstand naar buiten de ring toeneemt, ook het aandeel verkeer met een relatie (herkomst en/of bestemmingsverkeer) met de milieuzone logischerwijs afneemt, en daarmee ook het uitstralingseffect. Op diverse toegangswegen, die dicht bij de ring A10 liggen, is een uitstralingseffect zichtbaar van grofweg 60 tot 100% ten gevolge van het verkeer dat een relatie met het milieuzone gebied heeft. Ofwel, 60 tot 100% van het verkeer wat op de desbetreffende toegangswegen rijdt, heeft een herkomst of bestemming in het milieuzone gebied. Als dan bijvoorbeeld de milieuzone personenauto's voor PM<sub>2.5</sub> een effect geeft van 4,8% binnen de milieuzone, zal het effect op de betreffende toegangswegen ca. 2,9% tot 4,8% bedragen (dit kan afwijken door diverse oorzaken, zoals de wagenparksamenstelling, congestie, type bebouwing ect.). De gebieden direct om de ring A10 heen (zoals IJburg en Nieuw West), kennen een uiteenlopend uitstralingseffect van tussen de 20 en 60%.

Een omrij-effect is daarentegen een mogelijk negatief effect buiten het milieuzone gebied. Dit potentiële negatieve effect is het gevolg van het doorgaande verkeer (dus zonder herkomst of bestemming in het milieuzone gebied) wat niet aan de milieuzone eisen voldoet. Dit geweerde verkeer gaat mogelijk omrijden, wat zorgt voor een toename van vervuילend verkeer buiten de milieuzone.

Uit de analyse met het verkeersmodel is gebleken dat wanneer het gebied Noord wordt opgenomen als uitbreidingsgebied, er nauwelijks nog doorgaand verkeer rijdt in het milieuzone-gebied. Ofwel, er is geen reden meer om door het gebied te rijden als er geen herkomst of bestemming is binnen het gebied. Doorgaand verkeer gaat dan via de ring. In dit geval is er dan ook geen negatief omrij-effect.

Als het gebied Noord niet als milieuzone gebied wordt bestempeld in de analyse, zou er wel doorgaand verkeer gaan omrijden. Dit komt omdat zonder eisen aan personenauto's, de IJtunnel corridor wordt gebruikt om naar Noord te rijden. Als dit niet meer mag voor een deel van de personenauto's ten gevolge van milieuzone eisen aan personenauto's in het huidige milieuzone gebied, gaat het geweerde vooral via de ring A10 het gebied Noord binnenrijden. Het negatieve omrij-effect vindt dan plaats op de ring A10 en in een deel van Noord. Het absolute verschil (zowel afname binnen de ring, als toename buiten de ring) ligt echter in de orde grootte van enkele tientallen per betrokken wegvak, wat ten opzichte van de totale verkeersintensiteit zeer beperkt is.

# Inhoudsopgave

	<b>Samenvatting .....</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>8</b>
1.1	Doelstelling .....	9
<b>2</b>	<b>Werking van de milieuzone .....</b>	<b>10</b>
2.1	Werking van de milieuzone .....	10
2.2	Test- versus praktijkemissies .....	11
2.3	Gemeten versus berekende concentraties .....	12
2.4	Het gebruik van emissiefactoren .....	12
2.5	Luchtkwaliteitseffecten van milieuzones nemen af in de tijd .....	12
<b>3</b>	<b>Onderzochte milieuzones en gebieden .....</b>	<b>14</b>
3.1	Onderzochte milieuzones .....	14
3.2	Mogelijke uitbreidingsgebieden voor de milieuzones .....	14
<b>4</b>	<b>Methodiek voor het bepalen van het effect van de milieuzones .....</b>	<b>16</b>
4.1	Methode voor het bepalen van luchtkwaliteitseffecten van milieuzones .....	16
4.2	Het bepalen van het 'gemiddelde' luchtkwaliteitseffect .....	17
<b>5</b>	<b>Wagenparkinformatie .....</b>	<b>19</b>
5.1	Effect van toelatingseisen op wagenparksamenstelling .....	19
<b>6</b>	<b>Luchtkwaliteitseffect van de voorziene milieuzones .....</b>	<b>23</b>
6.1	Luchtkwaliteitseffect van milieuzone personen- en bestelauto in het huidige milieuzone gebied .....	23
6.2	Luchtkwaliteitseffect van milieuzones personen-, bestelauto, taxi, vracht en autobus in de voorziene uitbreidingsgebieden .....	24
6.3	Gevoeligheid voor aannames omtrent het vervangingsgedrag bij invoering van milieuzone .....	26
<b>7</b>	<b>Uitstralingseffecten en omrijdend verkeer ten gevolge van invoering milieuzone .....</b>	<b>28</b>
7.1	Uitstralingseffecten bij invoering milieuzone dieselpersonenauto in het gebied binnen de ring A10 .....	28
7.2	Omrijdend verkeer bij milieuzone dieselpersonenauto .....	29
<b>8</b>	<b>Kanttelingen .....</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>Conclusie .....</b>	<b>32</b>
<b>10</b>	<b>Ondertekening .....</b>	<b>34</b>
	<b>Bijlage(n)</b>	
	A Luchtkwaliteitseffecten per gebied, per maatregel	

# 1 Inleiding

In de jaren 2017 en 2018 zijn verschillende maatregelen ingevoerd<sup>3</sup> gericht op het verbeteren van de luchtkwaliteit in Amsterdam. In deze jaren werd nog niet overal in Amsterdam aan de EU-grenswaarden voor NO<sub>2</sub> concentraties voldaan (zie NSL monitoringstool). Onderdeel van deze maatregelen zijn een aantal milieuzones gericht op het weren van voertuigen binnen een specifieke voertuigcategorie. In Amsterdam gelden thans milieuzones voor dieselbestelauto's (DET 1999 en ouder), dieselautobussen en touringcars (vanaf hier autobussen genoemd) (DET 2004 en ouder), dieseltaxi's (DET 2008 en ouder) dieselvrachtauto's (Euro IV)<sup>4</sup>. Deze milieuzones gelden momenteel binnen de ringweg A10 ten zuiden van het IJ.

Momenteel wordt landelijke regelgeving gemaakt om de verschillende milieuzones binnen verschillende steden te harmoniseren. De harmonisatie van milieuzones heeft als uitgangspunt om te weren op basis van emissieklasse in plaats van datum eerste toelating (DET). Met een DET wordt de duiding van de Euroklasse globaal benaderd. Bij de start van het geharmoniseerde systeem in 2020 kunnen gemeenten bij het weren van personen- en bedrijfsauto's die rijden op diesel de grens leggen bij het toestaan vanaf emissieklasse<sup>5</sup> 3 of emissieklasse 4; in 2025 zal de begrenzing komen te liggen bij emissieklasse 4 of emissieklasse 5. In het geharmoniseerde systeem gaat het weren van een bepaalde emissieklasse personenauto's verplicht samen met het weren van dezelfde emissieklasse bestelauto's. Voor vrachtauto's en autobussen die rijden op diesel wordt in deze regelgeving in 2020 het toegangsregime van emissieklasse 4 gecontinueerd. In 2022 volgt een begrenzing bij emissieklasse 6.

De gemeente Amsterdam heeft in het Actieplan Schone Lucht (oktober 2019) de ambitie opgenomen om in 2020 voor dieselpersonen- en bestelauto's de variant 'toestaan vanaf emissieklasse 4' in te voeren. Daarnaast overweegt de gemeente Amsterdam om de bestaande milieuzones geografisch uit te breiden.

Op verzoek van de gemeente Amsterdam heeft TNO de luchtkwaliteitseffecten van de voorziene milieuzones in combinatie met de voorziene geografische uitbreidingsgebieden onderzocht. Daarbij is het complete gebied binnen de ring A10 onderzocht, inclusief het gebied Noord, Zeeburgereiland en de verschillende bedrijventerreinen binnen de ring A10. Daarnaast is ook het gebied IJburg meegenomen in de analyses. In dit rapport worden de berekeningen voor deze varianten toegelicht.

---

<sup>3</sup> Schone lucht voor Amsterdam; subtitel: Herijking Amsterdamse maatregelen luchtkwaliteit (juni 2011).

<sup>4</sup> Amsterdam heeft ook een milieuzone voor brom- en snorfietsen (DET 2010 en ouder); die is niet meegenomen in deze rapportage omdat de milieuzone voor brom- en snorfietsen niet wordt aangepast in toelatingsregime of geografische omvang.

<sup>5</sup> De 'emissieklasse' is gelijk aan de 'Euroklasse', Euroklasse is de benaming die gebruikt wordt in de Europese wetgeving, emissieklasse wordt gebruikt in de context van de harmonisering van milieuzones.



## 1.1 Doelstelling

Het doel van deze studie is het inzicht geven van de te verwachten effecten van invoering van milieuzones voor dieselpersonenauto's, de aanscherping van bestelauto's en de uitbreiding van geografische gebieden van de huidige en voorgestelde milieuzones. De berekeningen zijn uitgevoerd voorafgaande aan de besluitvorming over het beleid (ex-ante) op basis van de meest recente kennis op het gebied van verkeersprestaties en werkelijke emissies. De berekeningen in dit rapport gaan over zichtjaar 2020.

## 2 Werking van de milieuzone

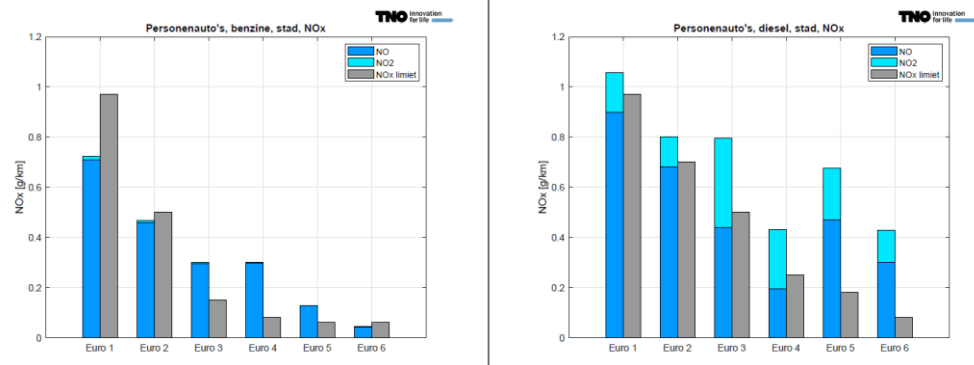
### 2.1 Werking van de milieuzone

De milieuzone is een beleidsinstrument dat gemeenten kunnen gebruiken om de lokale luchtkwaliteit te verbeteren. Het instrument is gericht op het principe dat Europese emissiewetgeving van fabrikanten eist dat hun voertuigen bepaalde vastgestelde emissiegrenswaarden, gemeten gedurende een bepaalde testcyclus, niet overschrijden. Deze grenswaarden, ook wel euroklassen genoemd, worden elke paar jaar door Europa verder aangescherpt. Als gevolg hiervan stoten oudere voertuigen, volgens de officiële emissietests, over het algemeen meer luchtvervuilende stoffen uit dan equivalente voertuigen van meer recente bouwjaren. Wanneer deze oudere voertuigen worden geweerd, zullen de kilometers die ermee gereden zouden zijn waarschijnlijk grotendeels vervangen worden door voertuigen die wél voldoen aan de milieuzone-eisen. Aangezien deze nieuwere voertuigen schoner zijn, neemt de hoeveelheid emissies af. Dit leidt tot een verbetering van de luchtkwaliteit.

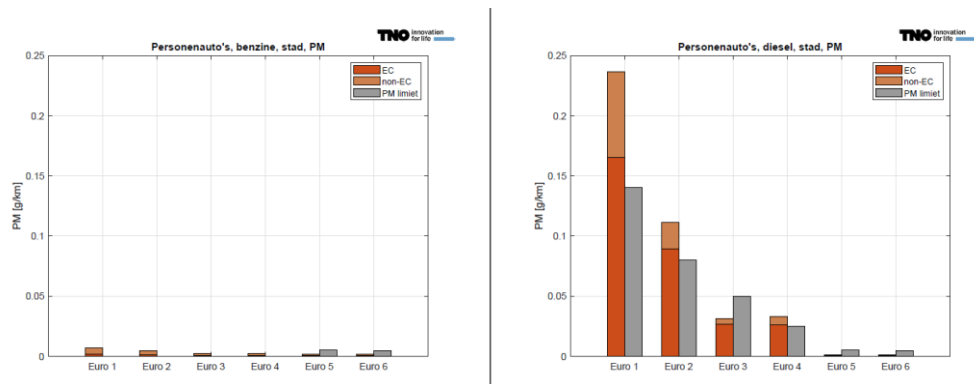
Figuur 1 en Figuur 2 geven de NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> (uitlaat)emissiefactoren en Europese emissielimieten (Euro 1 t/m Euro 6) voor benzine- en dieselpersonenauto's weer. Deze emissiefactoren zijn grotendeels gebaseerd op emissiemetingen die onder praktijkomstandigheden op de weg uitgevoerd zijn.

Voor zowel de NO<sub>x</sub> als PM<sub>10</sub> emissiefactoren valt op de benzinevoertuigen substantieel schoner zijn dan dieselveertuigen. Voor de dieselveertuigen valt op dat de Europese limieten voor NO<sub>x</sub> veel sneller dalen dan de emissiefactoren die representatief zijn voor de uitstoot in de praktijk. De dieselveertuigen tot en met Euro 3 zijn het meest vervuilend. Euro 5 dieselveertuigen komen echter in de buurt van de Euro 3 emissiefactoren. Euro 6 dieselveertuigen zijn in onderstaand figuur nog vergelijkbaar met Euro 4. De meest recente Euro 6 voertuigen laten daarentegen fors lagere NO<sub>x</sub> emissies zien (richting 0,1 g/km), hierdoor zal de emissiefactor voor de groep Euro 6 voertuigen naar verwachting gemiddeld gaan dalen.

Voor PM<sub>10</sub> is voor dieselveertuigen een substantiële daling waarneembaar over de opvolgende emissieklassen. Vanaf Euro 5 heeft elke (diesel)personenauto en bestelauto een roetfilter (mits niet verwijderd), dit zorgt voor zeer lage PM<sub>10</sub> uitlaatemissies.



Figuur 1: NO<sub>x</sub> emissiefactoren en Europese emissielimieten voor benzine-(links) en dieselpersonenauto's (rechts), zichtjaar 2018.



Figuur 2: PM<sub>10</sub> (uitlaat) emissiefactoren en Europese emissielimieten voor benzine-(links) en dieselpersonenauto's (rechts), zichtjaar 2018.

## 2.2 Test- versus praktijkemissies

Uit TNO-emissiemetingen van de laatste decennia is gebleken dat de werkelijke emissies vaak aanzienlijk hoger waren dan de officiële testresultaten.

Dit komt doordat:

- voertuigen in werkelijkheid anders worden gebruikt dan tijdens de typegoedkeuring, zo wordt er in werkelijkheid over het algemeen agressiever gereden dan gedurende de typegoedkeuringstest;
- fabrikanten voertuigen testen onder zo gunstig mogelijke omstandigheden, al dan niet binnen de flexibiliteit die de wetgeving biedt;
- het gebruik van sjoemelsoftware is een voorbeeld van een manier waarop de testemissies onrechtmatig werden verlaagd.

Als gevolg van deze afwijking tussen test- en praktijkemissies leidt een aanscherping van de milieuzone-eisen niet automatisch tot een luchtkwaliteitsverbetering zoals dat op basis van de Europese emissie-eisen mag worden verwacht.

### 2.3 Gemeten versus berekende concentraties

In Amsterdam wordt de luchtkwaliteit berekend en gemeten. De luchtkwaliteitsmetingen gebeuren voornamelijk door de GGD Amsterdam. Deze metingen geven nauwkeurig inzicht in de luchtkwaliteit. Bovendien kan afhankelijk van de meetmethode, niet alleen een gemiddelde concentratie over een langere meetperiode (maanden of zelfs een jaar) bepaald worden, maar kan ook inzicht worden verkregen in de luchtkwaliteit op bijv. uurgemiddelde niveau. Doordat er ruimte nodig is voor de meetapparatuur en doordat deze apparatuur kostbaar is, kan de luchtkwaliteit slechts op een beperkt aantal locaties in de stad worden gemeten. Bovendien kunnen de bijdragen van verschillende bronnen aan de gemeten luchtkwaliteit niet worden onderscheiden en kan er niet in de toekomst worden gemeten. Om deze redenen wordt de luchtkwaliteit ook berekend, bijvoorbeeld om de effecten van luchtkwaliteitsbeleid richting de toekomst te bepalen. Ook ten behoeve van deze studie is de luchtkwaliteit daarom berekend.

Het model waarmee dit gebeurt is complex en houdt rekening met tal van parameters die in werkelijkheid ook invloed hebben op de lokale luchtkwaliteit zoals de verkeersintensiteit, de verkeerssamenstelling (in termen van voertuigcategorieën, leeftijd, brandstofsoort, etc.), de maximumsnelheid, de aanwezigheid van bomen langs de weg, het type bebouwing, congestie en de meteorologische omstandigheden (windsnelheid, aanwezigheid van ozon) en achtergrondconcentraties.

### 2.4 Het gebruik van emissiefactoren

Om de reden zoals behandeld in paragraaf 2.2 maakt TNO bij het bepalen van luchtkwaliteitseffecten gebruik van emissiefactoren op basis van praktijkemissies en niet op basis van normwaarden.

Deze praktijkemissies komen tot stand door verschillende metingen aan voertuigen bij 'normaal' gebruik op de weg. De emissiefactoren die worden afgeleid uit deze metingen zijn daarmee representatief voor de werkelijke voertuigemissies.

Door emissiemetingen te doen aan vele verschillende voertuigen zijn emissiefactoren beschikbaar voor verschillende voertuigcategorieën op basis van:

- voertuigcategorieën (personenauto's, bestelauto's, (middel)zware vrachtwagens etc.);
- brandstofsoort (benzine, diesel, LPG, CNG, elektrisch);
- overige aanduidingen (met/zonder aanhanger, met/zonder bepaalde nabehandelingssystemen, etc.).

### 2.5 Luchtkwaliteitseffecten van milieuzones nemen af in de tijd

Direct bij het invoeren van een milieuzone neemt de gemiddelde leeftijd van het wagenpark dat rijdt in deze zone af, omdat de oude, meest vervuilende, voertuigen worden geweerd. Hierdoor zal het effect van invoering van de milieuzone vanaf het moment van invoering plaatsvinden. Wanneer de milieuzone-eisen in de tijd niet worden aangescherpt, zullen op termijn de minimum 'leeftijdseisen' ver in het verleden liggen. Het wagenpark vernieuwt ook autonoom. Daarom zouden na

verloop van tijd nog maar zeer beperkt auto's in het wagenpark aanwezig zijn die niet voldoen aan deze eisen, ook als er geen milieuzone zou zijn ingevoerd. Op termijn heeft een milieuzone, wanneer deze niet wordt aangescherpt, dus geen effect meer op de luchtkwaliteit. Dat is op het moment dat het wagenpark (ondanks de milieueisen) gelijk is aan het wagenpark dat niet onderhevig is geweest aan een milieuzone, maar enkel autonoom is vernieuwd.

## 3 Onderzochte milieuzones en gebieden

### 3.1 Onderzochte milieuzones

Tabel 4 laat zien voor welke milieuzones de luchtkwaliteitseffecten zijn onderzocht. Voor zowel de personen- als de bestelauto's is er flankerend beleid in de vorm van een sloopregeling. Deze geldt voor in Amsterdam geregistreerde bewoners en bedrijven. Voor personen- en bestelauto's is aanvullend een vervangingsregeling<sup>6</sup> voorzien. Met dit voorgenomen beleid wordt ernaar gestreefd dat de geweerde dieselloertuigen niet vervangen worden door nieuwere dieselloertuigen. De vervangingsregeling is gericht op een deel van de inwoners van Amsterdam. Het is daarom nog steeds mogelijk dat de geweerde dieselloertuigen voor een deel worden vervangen door modernere dieselloertuigen die wel zijn toegestaan in de milieuzone. Dit beleid is relevant voor een deel van de onderbouwing van de aannames voor de luchtkwaliteitsberekeningen. In de luchtkwaliteitsberekeningen worden aannames gedaan over het vervangingsgedrag, ofwel, hoe wordt het geweerde vervoersmiddel vervangen.

Tabel 4: Onderzochte milieuzones in deze studie.

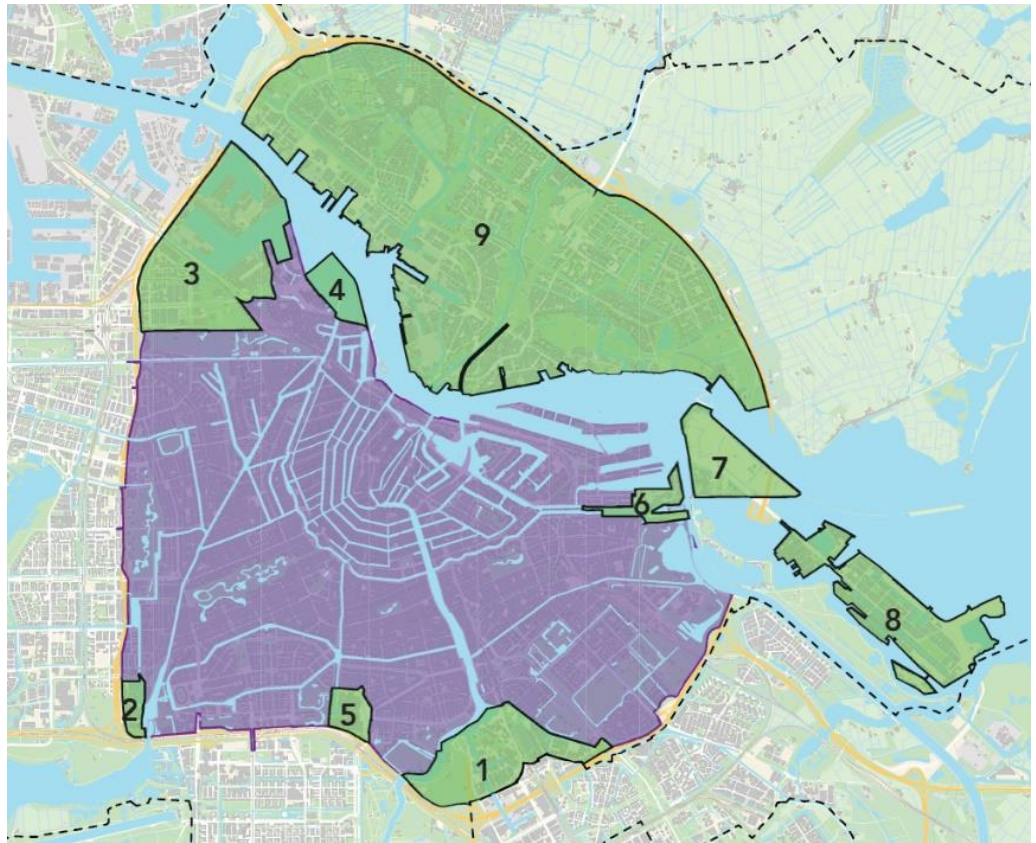
Milieuzone*	Huidige eis (toestaan vanaf)	Eis in 2020 (toestaan vanaf)	Opmerking
Personenauto	Geen	Emissieklasse 4	Nieuwe milieuzone
Bestelauto	DET 2000	Emissieklasse 4	Aanscherping
Taxi	DET 2009	DET 2009	Eisen blijven hetzelfde maar geografische omvang wordt mogelijk groter
Autobus	DET 2005	Emissieklasse 4 (Euro IV)	
Vracht	Euro IV	Emissieklasse 4 (Euro IV)	

\* Geldt in alle gevallen alleen voor dieselmotoren

### 3.2 Mogelijke uitbreidingsgebieden voor de milieuzones

Figuur 3 laat zien welke gebieden zijn onderzocht in deze studie. Het gaat om Amsterdam Noord (gebied binnen de ring A10), Westpoort (gebied binnen de ring A10), Houthavens, Cruquius, Zeeburgereiland, Amstel Businesspark (Overamstel) (met uitzondering van klein gebied binnen Ring A10 op grond Ouder-Amstel), Rai en Schinkel (het gebied binnen de ring A10).

<sup>6</sup> De vervangingsregeling houdt in dat er subsidie wordt verleend voor een vervangingsvoertuig met emissieklasse 4 of hoger (niet zijnde diesel), een elektrische personen- of bestelauto, of elektrische brom- of snorfiets. De andere optie is vervanging door een schoon alternatief: OV-abonnement, deelabonnement auto's, speed pedelec, e-bike, of fiets.



Figuur 3: Mogelijke uitbreidingsgebieden voor de milieuzones: 1. Amstel Businesspark, 2. Schinkel, 3. Westpoort, 4. Houthavens, 5. RAI, 6. Cruquius, 7. Zeeburgereiland, 8. IJburg en 9. Noord. Paars geeft het huidige milieuzone-gebied weer

## 4 Methodiek voor het bepalen van het effect van de milieuzones

### 4.1 Methode voor het bepalen van luchtkwaliteitseffecten van milieuzones

Zoals aangegeven in hoofdstuk 1, is voor deze studie het luchtkwaliteitseffect van de milieuzones berekend voor de invoering ervan. De effecten zijn berekend volgens de onderstaande stappen:

#### 1. *Bepalen wagenparksamenstelling*

- Bepaling van de huidige verkeerssamenstelling in de verschillende gebieden in Amsterdam voor invoering van de aangescherpte milieuzone (gegevens van februari 2019), op basis van verkeerscamera's. De verkeerssamenstelling is bepaald in termen van voertuigtype, brandstofsoort, bouwjaar en nabehandelingstechnologie.
- Corrigeren voor de autonome vernieuwing van het wagenpark tussen 2019 en 2020. Deze correctie wordt gedaan omdat de autonome vernieuwing van het wagenpark niet het gevolg is van het Amsterdamse luchtkwaliteitsbeleid. Deze autonome vernieuwing had immers ook plaatsgevonden als dit beleid er niet was geweest;
- Indien nodig corrigeren voor seizoen effecten. Bijv. het aandeel autobussen is in februari relatief laag. Een eerdere wagenparkscan uit september 2017 is gebruikt om hiervoor te corrigeren.

#### 2. *Bepalen van emissiebijdrage per voertuigcategorie per straat*

- Bepalen van de gemiddelde (TNO) emissiefactoren voor lichte voertuigen (personen- en bestelauto's), middelzware vrachtwagens, zware vrachtwagens en autobussen. Dit gebeurt op basis van de Amsterdamse verkeerssamenstelling in termen van voertuigcategorie, bouwjaar, brandstoftype en nabehandelingstechnologie;
- Vaststellen van verkeersintensiteiten op Amsterdams wegennet op basis van verkeersstellingen. De verkeersintensiteit wordt voor en na invoering van de milieuzone gelijk verondersteld. Er wordt aangenomen dat de invoering van de milieuzone niet leidt tot een vermindering van de gereden kilometers in Amsterdam, enkel tot een andere leeftijdsopbouw van het verkeer en verschuivingen in voertuigtype (bijv. diesel naar benzine);
- Verwerken van intensiteiten per straat en emissiefactoren per voertuigcategorie;

#### 3. *Bepalen aannames en scenario's voor vervangingsgedrag, ontheffingen en overtredingen*

- Uitgangsscenario vervangingsgedrag voor personenauto's: Geweerde diesel gaat zowel naar benzine als diesel; herverdeeld naar rato van verdeling brandstoftype en bouwjaar (die worden toegelaten in milieuzone). In dit scenario gaan 2/3 van de geweerde dieselveertuigen over naar benzine. Deze aanname is als zodanig gedaan omdat het grootste deel van de personenauto's nu benzine als brandstof heeft en omdat de gemeente Amsterdam met de vervangingsregeling stuurt op vervanging door voertuigen die geen dieselmotor hebben (zie hoofdstuk 3.1). Voor taxi's wordt er ook een herverdeling gemaakt naar elektrisch, naar rato van het



aandeel elektrische taxi's in de vloot. Er is veel flankerend beleid voor taxi's, het aandeel elektrische taxi's in Amsterdam is substantieel hoger dan bij reguliere personenauto's.

- Uitgangsscenario vervangingsgedrag voor bestelauto's, vrachtwagens en autobussen: Geweerde diesel wordt vervangen door een nieuwere diesel; herverdeeld naar rato van verdeling wagenpark over bouwjaren/emissieclassen die de milieuzone in mogen.
- Alternatieve scenario's vervangingsgedrag om gevoeligheid voor aannames te toetsen:
  - Diesel blijft diesel, worst case: Geweerde voertuigen worden ingeruild voor het oudste alternatief dat wel wordt toegelaten. Dus als dieselveertuigen geweerd worden tot en met emissieklasse 3 worden de diesels vervangen door een emissieklasse 4.
  - Diesel blijft diesel, best case: Geweerde voertuigen worden ingeruild voor het nieuwst mogelijke alternatief. Dus als dieselveertuigen geweerd worden tot en met emissieklasse 3 worden de diesels vervangen door emissieklasse 6;
  - Capaciteitsvulling door het niet geweerde verkeer (alleen relevant voor licht wegverkeer, ofwel; personen- en bestelauto's en taxi's): Het geweerde aandeel voertuigen komt niet meer terug in de zone in de vorm van vervangingsvoertuigen (bijvoorbeeld door sloopregeling, of vanwege keuze om niet meer in het gebied te komen). In dit scenario wordt de vrijgekomen capaciteit op de weg opgevuld door het overige verkeer wat nog wel wordt toegestaan in de zone. Ofwel, het overige verkeer gaat meer kilometers maken. Bijvoorbeeld, als een deel van de bestelauto's geweerd wordt, gaat de rest van het toegestane verkeer meer kilometers rijden (naar rato van verkeersbijdrage van elke voertuigcategorie). In dit scenario worden daardoor gemaakte kilometers door bestelauto's gedeeltelijk overgenomen door personenauto's (en vice versa bij het weren van een deel van de dieselpersonenauto's).
- Het percentage voor ontheffingen en overtredingen is voor de meeste milieuzones ingeschat op 5%. De milieuzone voor bestelauto's is een uitzondering hierop met een hoger percentage ontheffingen. Voor bestelauto's worden waarschijnlijk meer ontheffingen verleend om de getroffen voertuigeigenaren van de voorgaande milieuzone voor bestelauto's tegemoet te komen.

#### 4. Berekenen van effecten milieuzone ten opzichte van autonome verschoning

- Berekenen van de luchtkwaliteit voor (waarbij is gecorrigeerd voor de autonome verschoning tussen 2019 en 2020) en na invoering van de milieuzone. Het verschil tussen deze twee wordt toegekend aan de invoering van de milieuzone.

## 4.2 Het bepalen van het 'gemiddelde' luchtkwaliteitseffect

Doordat de verkeersamenstelling per locatie verschillend is, is het effect van maatregelen op verschillende locaties niet hetzelfde. Dit effect wordt nog versterkt door andere parameters die verschillen per locatie, zoals het type bebouwing, mate van congestie, aanwezigheid van bomen, etc. Om het gemiddelde effect te bepalen zijn meerdere locaties geselecteerd waarop het effect in kaart wordt gebracht per gebied. Het gemiddelde effect op deze specifieke locaties wordt representatief

geacht voor het effect op de meest verkeer belaste locaties. De berekeningen houden rekening met meerdere rekenpunten (het specifieke punt waar de luchtkwaliteit berekend wordt) per straat.

Voor het gebied Schinkel en Houthavens (het uitbreidingsdeel van Houthavens) bevat de NSL-monitoringstool geen rekenpunten, luchtkwaliteitsberekeningen voor deze twee gebieden zijn daarom niet direct mogelijk.

De locaties voor de luchtkwaliteitsberekeningen zijn samengevat in de onderstaande Tabel 5.

Tabel 5: Locaties voor luchtkwaliteitsberekeningen voor verschillende gebieden.

<b>Gebied</b>	<b>Straten</b>
Centrum (30 rekenpunten totaal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Weesperstraat</li> <li>▪ Prins Hendrikkade</li> <li>▪ Stadhouderskade</li> <li>▪ Amsteldijk</li> <li>▪ Haarlemmerweg</li> <li>▪ Jonas Daniel Meijerplein</li> </ul>
Noord (30 rekenpunten totaal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nieuwe Leeuwarderweg</li> <li>▪ Verlengde Stellingweg</li> <li>▪ Johan van Hasseltweg</li> </ul>
Amsterdam business park (10 rekenpunten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spaklerweg</li> </ul>
Schinkel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geen rekenpunten in NSL → geen berekening mogelijk</li> </ul>
Westpoort	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contactweg</li> <li>▪ Transformatorweg</li> </ul>
Houthavens	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geen rekenpunten in NSL → geen berekening mogelijk</li> </ul>
RAI (10 rekenpunten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Europaplein</li> </ul>
Cruquius (10 rekenpunten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zeeburgerdijk</li> </ul>
Zeeburgereiland (10 rekenpunten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IJburglaan</li> </ul>
IJburg (10 rekenpunten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IJburglaan</li> </ul>

## 5 Wagenparkinformatie

In hoofdstuk 3.2 zijn de gebieden benoemd die zijn onderzocht in deze studie. Voor deze gebieden is het specifieke wagenpark zo goed als mogelijk in kaart gebracht. De samenstelling van het wagenpark per gebied kan verschillen, dit gaat bijvoorbeeld om de leeftijdsopbouw (gerelateerd aan emissieklasse), type brandstof en aandeel per voertuigcategorie (bijv. aandeel taxi's). Deze samenstelling wordt onder andere beïnvloed door de huidige milieuzones.

Niet alle gebieden zijn even goed gedekt qua verkeerscamera's, om deze reden zijn de wagenparken van de verschillende gebieden als volgt geclusterd:

- Huidige milieuzone: Gebied binnen de ring A10, ten Zuiden van het IJ: geen clustering nodig.
- Noord: geen clustering nodig.
- Bedrijventerreinen binnen de ring A10: RAI, De Schinkel, Cruquius (geen actieve camera's), Amstel Business Park, Westpoort, Houthavens.
- Overig: Zeeburgereiland en IJburg (gebaseerd op Amsterdam gemiddeld wagenpark buiten de ring A10).

De vlootsamenstelling in deze vier geclusterde gebieden zijn gebruikt voor de luchtkwaliteitsberekeningen in de gebieden en straten zoals gedefinieerd in Tabel 5 uit hoofdstuk 4.2.

### 5.1 Effect van toelatingseisen op wagenparksamenstelling

Op basis van de wagenparkscans, zoals besproken in hoofdstuk 4.1, zijn de onderstaande tabellen tot stand gekomen. In de tabellen 6 t/m 9 wordt de opbouw per emissieklasse weergegeven per geclusterd gebied (alleen dieselvoertuigen zijn weergegeven). In deze tabellen is samenstelling van het wagenpark aangepast naar zichtjaar 2020 (wagenparkscan is gedaan in 2019) op basis van de huidige toelatingseisen, dus zonder voorziene uitbreiding van milieuzones en gebieden.

De rode cijfers geven het te weren verkeer in 2020 weer op basis van de voorziene milieuzones. De oranje cijfers in tabel 6 geven de klassen weer die in 2020 niet voldoen aan de milieuzone eisen die momenteel al gelden. De oranje cijfers zijn ondanks de huidige cijfers niet altijd '0%', dit komt grotendeels door ontheffingen en overtredingen die momenteel plaatsvinden. Voor taxi's valt de 4 procent in emissieklasse 4 op. Dit wordt deels verklaard doordat voor taxi's de toelating in het jaar 2020 nog steeds gebaseerd is op DET in plaats van emissieklasse (uitzondering op de harmonisatie). Emissieklasse 5 (Euro 5) is september 2009 ingegaan voor personenauto's (en daarmee voor taxi's). Doordat dieseltaxi's met een DET van 1-1-2009 worden toegestaan, wordt een deel van de voertuigen met emissieklasse 4 toegelaten (ca. 25%). Hierdoor is het geweerde aandeel taxiverkeer niet 4 procent, maar 3 procent in tabel 6 (rode cijfers). De overige 3 procent zijn hoogstwaarschijnlijk het gevolg van overtredingen die momenteel plaatsvinden. Bij de autobussen speelt hetzelfde vanwege het weren op basis van DET, voor autobussen gaat dit echter in 2020 over naar weren op basis van emissieklasse. Voor bestelwagens gelden momenteel in het huidige milieuzone gebied al eisen, hierbij wordt een DET van 2000 en hoger toegestaan, wat

grotendeels overeenkomt met emissieklasse 3 en hoger. De 6.4% geweerd verkeer in het huidige milieuzone-gebied, zoals vermeld in tabel 6, bestaat voor 6.1% uit emissieklasse 3. De overige 0.3% komt voort uit emissieklasse 2, dat zijn grotendeels ontheffingen en/of overtredingen in de huidige milieuzone.

In tabellen 6 tot en met 9 is het geweerde verkeer weergegeven ten opzichte van de betreffende voertuigcategorie met als brandstofcategorie 'diesel'. Als het geweerde aandeel verkeer wordt weergegeven ten opzichte van de totale voertuigcategorie, inclusief andere brandstofsoorten (in plaats van alleen ten opzichte van diesel), is het geweerde aandeel verkeer lager. Vooral voor personenauto's is het percentage geweerd verkeer ten opzichte van de totale voertuigcategorie substantieel lager. Dit lagere aandeel komt doordat bijna 70% van de personenauto's op benzine rijdt. Als de geweerde dieselveertuigen ten opzichte van alle personenauto's wordt weergegeven, gaat dit om ca. 1% van het personenautoverkeer, in plaats van 3.6% van de dieselpersonenauto's zoals in tabel 6 wordt weergegeven voor het huidige milieuzone-gebied. Hetzelfde geldt in mindere mate ook voor de taxi's, waar een deel van taxi's al elektrisch is of op gas rijdt.

De tabellen 6 tot en met 9 laten zien dat het aandeel geweerd verkeer het grootste is bij personenauto's, bestelauto's en taxi's. In absolute aantallen vindt de grootste impact plaats op personenauto's, daarna op bestelauto's en daarna op taxi's. Deze volgorde komt doordat personenauto's qua verkeersintensiteit het grootste aandeel in het totale verkeer hebben, daarna volgen de bestelauto's en daarna de taxi's. Het aandeel geweerd vracht- en autobusverkeer in de uitbreidingsgebieden is zeer beperkt. Vooral als dit aandeel in perspectief van het totale wegverkeer wordt bekeken. Vrachtwagens en autobussen tezamen zorgen in het algemeen voor ca. 4 tot 5% van de verkeersintensiteit.

Het beperkte aandeel dat geweerd wordt kan deels het gevolg zijn van de huidige milieuzone eisen. Deze eisen beïnvloeden mogelijk ook een deel van het wagenpark in de omliggende gebieden (uitstralingseffect). Een andere mogelijke oorzaak is dat de autonome verschoning van het wagenpark (de verschoning die zou plaatsvinden ongeacht of er een milieuzone wordt ingevoerd) ervoor zorgt dat de voertuigen die niet aan de eisen voldoen sowieso al beperkt in het Nederlandse wagenpark aanwezig zijn. Een vergelijk met het Nederlands gemiddelde wagenpark laat echter zien dat de geweerde voertuigcategorieën in het Nederlands gemiddelde wagenpark duidelijk meer voorkomen dan in de voorziene uitbreidingsgebieden van Amsterdam. Dit vergelijk is alleen gemaakt voor bestelauto's en vrachtauto's. Ondanks dat een lokaal wagenpark om meerdere redenen kan afwijken van het Nederlands gemiddelde wagenpark, maakt dit vergelijk het eerder genoemde uitstralingseffect wel meer aannemelijk.

Het aandeel te weren verkeer per voertuigklasse (diesel) personen-, bestelauto's en taxi's is vergelijkbaar voor de gebieden 'huidige milieuzone', 'bedrijventerreinen' en 'overig'. In het gebied Noord is het te weren aandeel dieselveertuigen in het algemeen hoger. Dezelfde trend is zichtbaar voor vrachtverkeer, al bevat het huidige milieuzone gebied daar wel duidelijk de minste aandelen tot en met emissieklasse 3 (wat ook verwacht kan worden omdat de eisen daar al gelden).

De wagenparksamenstelling voor het gebied Noord is in het algemeen wat ouder dan in de overige onderzochte gebieden. Een mogelijke oorzaak hiervoor is dat de huidige milieuzone eisen voor bestelauto's, taxi's en vrachtwagens een groter uitstralings-effect laten zien in de gebieden 'bedrijventerreinen' en 'overig', dan in het gebied Noord. Dit argument gaat echter niet op voor dieselpersonenauto's, die in het gebied Noord ook wat ouder zijn dan in de overige gebieden, terwijl er momenteel geen milieuzone eisen zijn voor dieselpersonenauto's. Voor autobussen zijn de verschillen tussen de gebieden minimaal.

Tabel 6: Voorzien opbouw van het verkeer met dieselmotor in 2020 per emissieklasse in het gebied 'huidige milieuzone' op basis van de huidige toelatingseisen.

Emissieklasse	Personen-auto's	Bestel-auto's	Taxi's	Vracht middel	Vracht zwaar	Autobussen
0	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2	0.4%	0.3%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
3	3.0%	6.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.8%
4	9.9%	16.2%	4.0% <sup>7</sup>	3.2%	1.5%	0.0%
5	44.4%	39.9%	50.4%	30.4%	20.3%	31.0%
6	42.1%	37.5%	45.6%	66.3%	77.9%	68.2%
Aandeel geweerd	<b>3.6%</b>	<b>6.4%</b>	<b>3.0%<sup>7</sup></b>	<b>0.1%</b>	<b>0.2%</b>	<b>0.8%</b>

Tabel 7: Voorzien opbouw van het verkeer met dieselmotor in 2020 per emissieklasse in het gebied 'Noord' op basis van de huidige toelatingseisen.

Emissieklasse	Personen-auto's	Bestel-auto's	Taxi's	Vracht middel	Vracht zwaar	Autobussen
0	0.2%	0.1%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
1	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2	0.5%	0.5%	0.0%	1.1%	0.0%	0.0%
3	4.7%	6.6%	0.0%	0.0%	1.1%	0.9%
4	12.8%	16.5%	5.4% <sup>7</sup>	3.5%	2.3%	0.0%
5	41.9%	40.2%	45.9%	26.3%	20.3%	32.8%
6	39.7%	35.9%	48.7%	68.7%	76.2%	66.3%
Aandeel geweerd	<b>5.6%</b>	<b>7.4%</b>	<b>4.1%<sup>7</sup></b>	<b>1.5%</b>	<b>1.1%</b>	<b>0.9%</b>

<sup>7</sup> Omdat de toelatingseis DET 1-1-2009 is, wordt een deel van de voertuigen met emissieklasse 4 toegelaten.

Tabel 8: Voorzien opbouw van het verkeer met dieselmotor in 2020 per emissieklasse in het gebied 'Bedrijventerreinen' binnen de ring A10' op basis van de huidige toelatingseisen.

Emissieklasse	Personen-auto's	Bestel-auto's	Taxi's	Vracht middel	Vracht zwaar	Autobussen
0	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
1	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2	0.4%	0.3%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%
3	3.4%	5.6%	0.0%	0.0%	0.3%	1.2%
4	9.7%	14.8%	3.7% <sup>7</sup>	3.1%	1.8%	0.0%
5	40.3%	41.0%	47.0%	29.6%	22.1%	28.4%
6	46.1%	38.2%	49.3%	66.9%	75.7%	70.4%
Aandeel geweerd	<b>4.0%</b>	<b>6.0%</b>	<b>2.8%<sup>7</sup></b>	<b>0.4%</b>	<b>0.3%</b>	<b>1.2%</b>

Tabel 9: Voorzien opbouw van het verkeer met dieselmotor in 2020 per emissieklasse in het gebied 'Overig' op basis van de huidige toelatingseisen.

Emissieklasse	Personen-auto's	Bestel-auto's	Taxi's	Vracht middel	Vracht zwaar	Autobussen
0	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
1	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2	0.4%	0.3%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%
3	3.5%	6.1%	0.0%	0.0%	0.5%	0.8%
4	10.7%	15.8%	4.2% <sup>7</sup>	3.3%	1.9%	0.0%
5	42.9%	39.9%	49.1%	28.8%	20.1%	28.1%
6	42.3%	37.6%	46.7%	67.4%	77.5%	71.1%
Aandeel geweerd	<b>4.1%</b>	<b>6.6%</b>	<b>3.1%<sup>7</sup></b>	<b>0.5%</b>	<b>0.5%</b>	<b>0.8%</b>

## 6 Luchtkwaliteitseffect van de voorziene milieuzones

In dit hoofdstuk worden de luchtkwaliteitseffecten van de voorziene milieuzones weergegeven in de verschillende gebieden. De luchtkwaliteitseffecten worden gegeven voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> en EC. Op specifieke locaties kunnen de reducties hoger of lager zijn, de weergegeven resultaten betreffen het gemiddelde effect over de straten zoals weergegeven in Tabel 5 in hoofdstuk 4.2. De effecten op PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> zijn gerelateerd aan de totale voertuigemissies. Dat wil zeggen dat niet alleen uitlaatemissies worden meegenomen, maar ook slijtage emissies van banden, remmen en wegdek. De slijtage emissies zijn onafhankelijk van de emissieklasse, ofwel, de milieuzones hebben geen effect op de slijtage emissies, alleen op de uitlaatemissies. EC en NO<sub>2</sub> zijn alleen gerelateerd aan uitlaatemissies.

### 6.1 Luchtkwaliteitseffect van milieuzone personen- en bestelauto in het huidige milieuzone gebied

Tabel 10 geeft het effect van de milieuzone voor dieselpersonen- en bestelauto's in het huidige milieuzone gebied weer. De tabel geeft zowel de absolute reducties op de concentraties als de relatieve reducties. De relatieve reducties zijn weergegeven ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer.

Tabel 10 laat zien dat de reductie door personenauto's groter is dan voor bestelauto's. Dit komt omdat het aandeel (diesel) personenauto's groter is dan het aandeel bestelauto's in het totale verkeer. De grootste relatieve effecten zijn zichtbaar voor PM<sub>2.5</sub> en EC met respectievelijk 8 en 25% reductie ten opzichte van de lokale verkeersbijdrage. Dit komt vooral doordat de geweerde voertuigen geen roetfilter hebben en het grootste deel van de vervangingsvoertuigen wel zijn voorzien van roetfilters, of, in het geval van personenauto's, rijden op een andere brandstof dan diesel, waarbij de PM<sub>2.5</sub> en EC uitstoot lager is (vooral benzinevoertuigen). Het effect op PM<sub>10</sub> is kleiner dan voor PM<sub>2.5</sub> doordat slijtage emissies een groter aandeel hebben in de PM<sub>10</sub> emissies. Doordat EC direct aan de uitlaatemissies gerelateerd is, is het effect voor EC het grootst.

Zoals hierboven aangegeven betreffen de weergegeven resultaten het gemiddelde effect over de straten zoals weergegeven in Tabel 5 in hoofdstuk 4.2. De reducties op individuele rekenpunten kunnen hoger of lager zijn, dit is met name afhankelijk van het aandeel lokaal verkeer en de locatie van het rekenpunt. De hoogste reductie is berekend op de Weesperstraat, een straat met een hoge verkeersintensiteit. Voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> en EC gaat het daar om een reductie van respectievelijk ca. 0.45, 0.09, 0.08 en 0.06 µ/m<sup>3</sup>.

Tabel 10: Absolute reductie en relatieve reductie ten opzichte van lokale verkeersbijdrage van de milieuzone voor person- en bestelauto's in het huidige milieuzone gebied.

Maatregel	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[µ/m <sup>3</sup> ]				[%]			
Personenauto Euro 4	0.18	0.03	0.03	0.023	1.4%	1.3%	4.8%	14%
Bestelwagen Euro 4	0.08	0.02	0.02	0.017	0.6%	0.9%	3.3%	11%
<b>Totaal licht verkeer</b>	<b>0.26</b>	<b>0.06</b>	<b>0.05</b>	<b>0.041</b>	<b>2.0%</b>	<b>2.3%</b>	<b>8.1%</b>	<b>25%</b>

## 6.2 Luchtkwaliteitseffect van milieuzones personen-, bestelauto, taxi, vracht en autobus in de voorziene uitbreidingsgebieden

Tabel 11 geeft het totale effect van de milieuzones personen-, bestelauto, taxi, vracht en autobus in de uitbreidingsgebieden weer. Tabel 12 geeft de individuele effecten per maatregel weer voor het gebied Noord. In Bijlage A zijn de resultaten van de individuele effecten per maatregel per gebied weergegeven. De tabellen geven de absolute reducties en de relatieve reducties voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> en EC. De relatieve reducties zijn weergegeven ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer.

De absolute reducties in de uitbreidingsgebieden zijn lager dan de reducties in het huidige milieuzone gebied. Dit komt omdat de lokale verkeersbijdrage op de straten in het milieuzone gebied typisch hoger is dan in de uitbreidingsgebieden.

Zoals weergegeven in Tabel 10 zijn de absolute reducties in 2020 in het huidige milieuzone-gebied hoger dan de reducties in de uitbreidingsgebieden (Tabel 11), ondanks dat in het huidige milieuzone gebied momenteel al eisen zijn voor taxi's, bestelauto's, vrachtwagens en autobussen. Deze hogere absolute reductie komt vooral doordat de concentratiebijdrage van lokaal verkeer, ten gevolge van de hoge verkeersintensiteiten, op de straten in het milieuzone gebied in het algemeen hoger is dan in de uitbreidingsgebieden. Hoe hoger deze lokale verkeersbijdrage is, hoe groter het potentiële effect is.

Daarnaast zorgen de voorziene milieuzone eisen voor taxi's, vrachtwagens en autobussen voor een beperkt aandeel van de totale reductie in de uitbreidingsgebieden. Het grootste deel van de reductie in de uitbreidingsgebieden wordt gerealiseerd door de voorziene milieuzone eisen aan personen- en bestelauto's (zoals zichtbaar in Tabel 12 en de tabellen in bijlage A). Afhankelijk van het gebied zorgen de voorziene eisen aan personen- en bestelauto's voor 80 tot 90% van de totale reductie (totaal is inclusief taxi's, vrachtauto's en autobussen) van NO<sub>2</sub>. Voor PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> en EC gaat dit om 90% of meer, afhankelijk van het gebied. Gezien het beperkte volume aan geweerde taxi's, vrachtwagens en autobussen is de beperkte reductie voor deze voertuigcategorieën goed te verklaren, zie hoofdstuk 5.1.

De relatieve reducties ten gevolge van de invoering van milieuzones in de uitbreidingsgebieden zullen hoger zijn dan de relatieve reducties voor het huidige milieuzone gebied. Dit komt doordat de eisen in de uitbreidingsgebieden voor taxi's, vrachtwagens en autobussen al wel gelden in het huidige milieuzone gebied. Ondanks de beperkte absolute reducties ten gevolge van de voorziene milieuzones voor taxi, vrachtwagens en autobussen in de uitbreidingsgebieden, wordt relatief gezien het extra effect door deze varianten wel zichtbaar.

Van de uitbreidingsgebieden, zijn zowel de absolute als de relatieve reducties het grootste in het gebied Noord, gevolgd door Zeeburgereiland en IJburg. De bedrijventerreinen binnen de ring A10 kennen in het algemeen de laagste reducties. Op basis van het geweerde aandeel voertuigen per gebied (tabellen 6 t/m 9) is dit ook een logische uitkomst, ofwel, in de gebieden met het kleinste effect, wordt ook het kleinste aandeel voertuigen geweerd.



Net als voor de effecten in het huidige milieuzone gebied zijn de grootste relatieve effecten zichtbaar voor PM<sub>2.5</sub> en EC. Hiervoor zijn dezelfde redenen als beschreven in de vorige paragraaf.

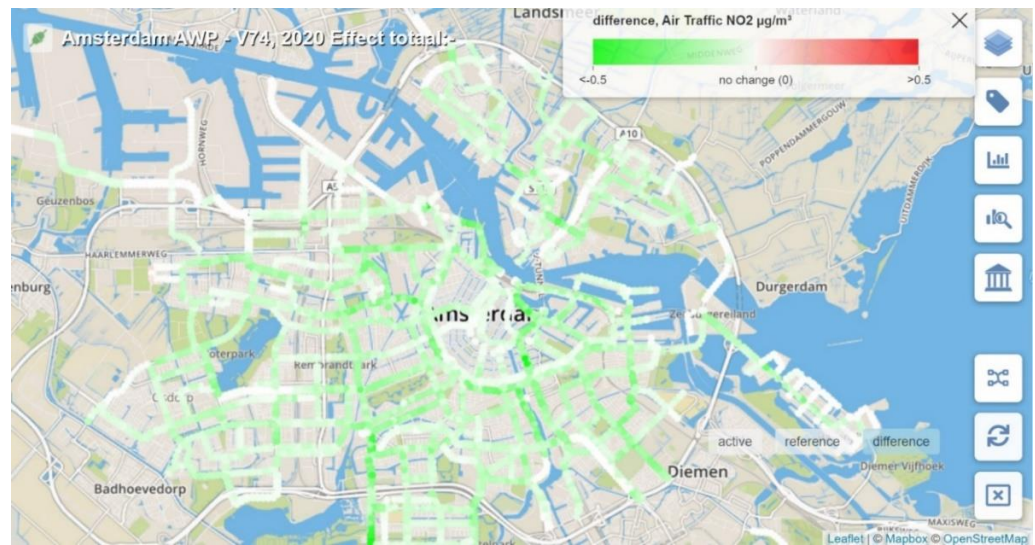
Tabel 11: Totale absolute reductie op de concentraties en de relatieve reductie ten opzichte van de concentratiebijdragen door lokaal verkeer ten gevolge van de voorziene milieuzone eisen voor personen- en bestelauto's, taxi's, vrachtwagens en autobussen in de voorziene uitbreidingsgebieden.

Gebied	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[μ/m <sup>3</sup> ]				[%]			
Noord	0.21	0.04	0.05	0.039	2.8%	3.3%	12%	33%
Amstel Business Park	0.11	0.02	0.02	0.014	2.3%	2.3%	9%	25%
Westpoort	0.07	0.01	0.01	0.010	1.8%	2.2%	8%	23%
RAI	0.10	0.02	0.02	0.015	1.8%	2.2%	8%	24%
Cruquius	0.14	0.03	0.03	0.020	2.8%	2.8%	10%	27%
Zeeburgereiland	0.18	0.03	0.03	0.024	3.1%	3.0%	11%	32%
IJburg	0.14	0.03	0.03	0.022	2.4%	2.7%	10%	30%

Tabel 12: Totale absolute reductie op de concentraties en de relatieve reductie ten opzichte van de concentratiebijdragen door lokaal verkeer ten gevolge van de voorziene milieuzone eisen voor personen- en bestelauto's, taxi's, vrachtwagens en autobussen in het gebied Noord.

Maatregel	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[μ/m <sup>3</sup> ]				[%]			
Personenauto Euro 4	0.12	0.02	0.02	0.017	1.6%	1.5%	5.4%	15%
Bestelwagen Euro 4	0.05	0.02	0.02	0.017	0.7%	1.4%	5.2%	15%
Taxi Euro 5	0.00	0.00	0.00	0.000	0.0%	0.0%	0.1%	0.4%
<b>Totaal licht verkeer</b>	<b>0.18</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	<b>0.035</b>	<b>2.3%</b>	<b>3.0%</b>	<b>11%</b>	<b>30%</b>
Vrachtwagen Euro IV	0.03	0.00	0.00	0.003	0.4%	0.3%	1.2%	2.5%
Autobus Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.001	0.0%	0.1%	0.2%	0.6%
<b>Totaal zwaar verkeer</b>	<b>0.04</b>	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>	<b>0.004</b>	<b>0.5%</b>	<b>0.4%</b>	<b>1.4%</b>	<b>3.1%</b>
<b>Totaal</b>	<b>0.21</b>	<b>0.04</b>	<b>0.05</b>	<b>0.039</b>	<b>2.8%</b>	<b>3.3%</b>	<b>12%</b>	<b>33%</b>

Figuur 4 laat het effect op de NO<sub>2</sub>-concentraties zien over Amsterdam ten gevolge van de invoering/aanscherping milieuzones personen, bestel, autobussen, taxi's, vracht en geografische uitbreiding. Figuur 4 neemt geen uitstralingseffecten mee, overal waar een reductie te zien is, is deze uitgerekend alsof daar de milieuzone zou gelden. De NO<sub>2</sub> reducties in Figuur 4 gaan tot 0.45 μg/m<sup>3</sup> (donkergroen). Deze reductie is hoger dan in de bovenstaande tabellen is gerapporteerd. Dit komt omdat in de tabellen is gemiddeld over meerdere straten. Figuur 4 laat zien dat de meest donkergroene stukken zich binnen de ring A10 ten zuiden van Noord bevinden. De grootste effecten vinden plaats op de meest verkeersbelaste straten, zoals de Weesperstraat en de Stadhouderskade. Figuur 4 laat alleen NO<sub>2</sub> zien, het beeld ziet er qua geografische verspreiding vergelijkbaar uit voor PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> en EC.



Figuur 4: Totaal effect op NO<sub>2</sub>-concentraties over Amsterdam ten gevolge van de invoering/aanscherping milieuzones personen, bestel, autobussen, taxi's, vracht en geografische uitbreiding.

### 6.3 Gevoeligheid voor aannames omtrent het vervangingsgedrag bij invoering van milieuzone

In deze paragraaf wordt de gevoeligheid voor aannames omtrent het vervangingsgedrag getoetst door alternatieve scenario's voor vervangingsgedrag door te rekenen. Deze alternatieve scenario's, en het uitgangsscenario zijn in meer detail toegelicht in [hoofdstuk 4.1, punt 3](#).

De gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd voor het gezamenlijke effect van de milieuzone personenauto en bestelauto. Deze varianten zijn het meest gevoelig voor de verschillende scenario's omdat er meer vervangingsmogelijkheden zijn dan bij vrachtwagens.

Kort samengevat zijn de onderstaande scenario's doorgerekend:

1. Uitgangsscenario: Het aandeel van de door de milieuzone geweerde voertuigen in het wagenpark worden herverdeeld over het bestaande wagenpark. De totale omvang van het wagenpark blijft zo gelijk, het aandeel geweerde voertuigen wordt naar rato over het wagenpark verdeeld over bouwjaren/emissieklassen:
  - a. Personenauto's: geweerde diesel gaat zowel naar benzine als diesel;
  - b. Bestelauto's: geweerde diesel wordt vervangen door een nieuwere diesel;
2. Diesel blijft diesel, worst case: geweerde voertuigen worden ingeruild voor het oudste alternatief dat wel wordt toegelaten, ofwel, emissieklasse 4;
3. Diesel blijft diesel, best case: geweerde voertuigen worden ingeruild voor het nieuwst mogelijke alternatief, ofwel, emissieklasse 6;
4. Capaciteitsvulling door het niet geweerde verkeer (alleen relevant voor licht wegverkeer): In dit scenario wordt de vrijgekomen capaciteit op de weg opgevuld door het overige verkeer (van diverse voertuigklassen) wat nog wel wordt toegestaan in de zone.

Tabel 13 geeft de effecten weer ten opzichte van het uitgangsscenario (scenario 1). Plus (+) betekent een groter effect dan het uitgangsscenario en min (-) betekent een kleiner effect dan het uitgangsscenario.

Scenario 2, het worst-case scenario, geeft grofweg een halvering van het effect zoals gerapporteerd voor het uitgangsscenario. Voor NO<sub>2</sub> komt dit vooral doordat er geen overstap naar benzine wordt gemaakt. Voor fijnstof (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> en EC) komt daar nog bij dat een groot deel van emissieklasse 4 nog geen roetfilter heeft.

Scenario 3 geeft een extra effect van ca. 60% voor NO<sub>2</sub> en een extra effect van ca. 6% voor fijnstof. Scenario 3 geeft voor NO<sub>2</sub> vooral een groter effect omdat er geen herverdeling plaatsvindt over emissieklasse 5. Figuur 1 in hoofdstuk 2 laat zien dat emissieklasse 5 (Euro 5) typisch hogere NO<sub>x</sub> (NO+NO<sub>2</sub>) geeft dan de emissieklassen 4 en 6. Het beperkte extra effect op fijnstof in scenario 3 komt doordat er geen herverdeling meer plaatsvindt naar voertuigen zonder roetfilter, emissieklasse 6 heeft immers altijd een roetfilter. Het extra effect is echter beperkt doordat in de uitgangssituatie de personenauto's ook worden herverdeeld naar benzine (met relatief lage fijnstof emissies). Bovendien vindt in de uitgangssituatie voor bestelwagens een herverdeling plaats naar emissieklasse 4, 5 en 6. Emissieklassen 5 en 6 zijn de grootste groep en hebben beiden lage fijnstofemissies door een roetfilter.

Scenario 4 wijkt voor personenauto's niet zoveel af van het uitgangsscenario. Het 50% extra effect voor NO<sub>2</sub> komt vooral doordat de capaciteit op de weg wordt ingenomen door het overgebleven wagenpark van licht wegverkeer, dat lichte wegverkeer bestaat grotendeels uit benzinevoertuigen, met lagere NO<sub>x</sub> emissies dan de geweerde dieselpersonen- en bestelauto's. Dat betekent dat de benzinevoertuigen het grootste deel van de verkeersbijdrage van de geweerde dieselpersonen- en bestelauto's overnemen. Vooral de overname van bestelauto's naar personenauto's zorgt hier voor het extra effect ten opzichte van het uitgangsscenario. Om dezelfde reden is er een extra effect voor fijnstof. Net als bij scenario 3 is het extra effect ten opzichte van het uitgangsscenario beperkt omdat bij bestelwagens in de uitgangssituatie een herverdeling plaatsvindt naar emissieklasse 4, 5 en 6. Emissieklassen 5 en 6 zijn de grootste groep en hebben beiden lage fijnstofemissies door een roetfilter.

Tabel 13: Effect op resultaat ten opzichte van het uitgangsscenario (scenario 1), + betekent een groter effect en - betekent een kleiner effect dan het uitgangsscenario.

Scenario	NO <sub>2</sub>	Fijnstof (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> en EC)
2	ca. - 50%	ca. - 55%
3	ca. + 60%	ca. + 6%
4	ca. + 50%	ca. + 4%

## 7 Uitstralingseffecten en omrijdend verkeer ten gevolge van invoering milieuzone

Het invoeren van een milieuzone heeft niet alleen effect binnen de gebieden waarvoor de eisen gelden. Er kunnen positieve effecten zijn als gevolg van uitstralingseffecten. Uitgaand of inkomend verkeer met een herkomst of bestemming binnen het milieuzone gebied, met voertuigen die voldoen aan de milieuzone eisen, rijden ook buiten de zone. Ofwel, de versoonde voertuigen rijden ook buiten de grenzen van de milieuzone. Een omrij-effect is daarentegen een mogelijk negatief effect buiten het milieuzone gebied. Dit potentiële negatieve effect is het gevolg van het doorgaande verkeer (dus zonder herkomst of bestemming in het milieuzone gebied) wat niet aan de milieuzone eisen voldoet. Dit geweerde verkeer gaat mogelijk omrijden, wat zorgt voor een toename van vervuilend verkeer buiten de milieuzone.

Met behulp van het verkeersmodel van Amsterdam (VMA versie 2) is nagegaan wat de potentiële uitstralings- en omrij-effecten zijn voor zichtjaar 2020. In de analyse is de focus gelegd op de milieuzone voor dieselpersonenauto's omdat deze het meeste effect sorteert. De resultaten worden in dit hoofdstuk toegelicht.

### 7.1 **Uitstralingseffecten bij invoering milieuzone dieselpersonenauto in het gebied binnen de ring A10**

Voor het bepalen van de uitstralingseffecten is het autoverkeer met een herkomst en/of bestemming in het voorziene milieuzone gebied in kaart gebracht (gebied binnen de ring A10). Voor dit verkeer is bepaald hoe dit uitstraalt naar buiten het milieuzone gebied. Figuur 5 geeft de resultaten hiervan. In Figuur 5 is met een kleur weergegeven hoeveel procent van het verkeer op een bepaalde weg nog een relatie (herkomst en/of bestemming) heeft met het voorziene milieuzone gebied.

Hierbij is:

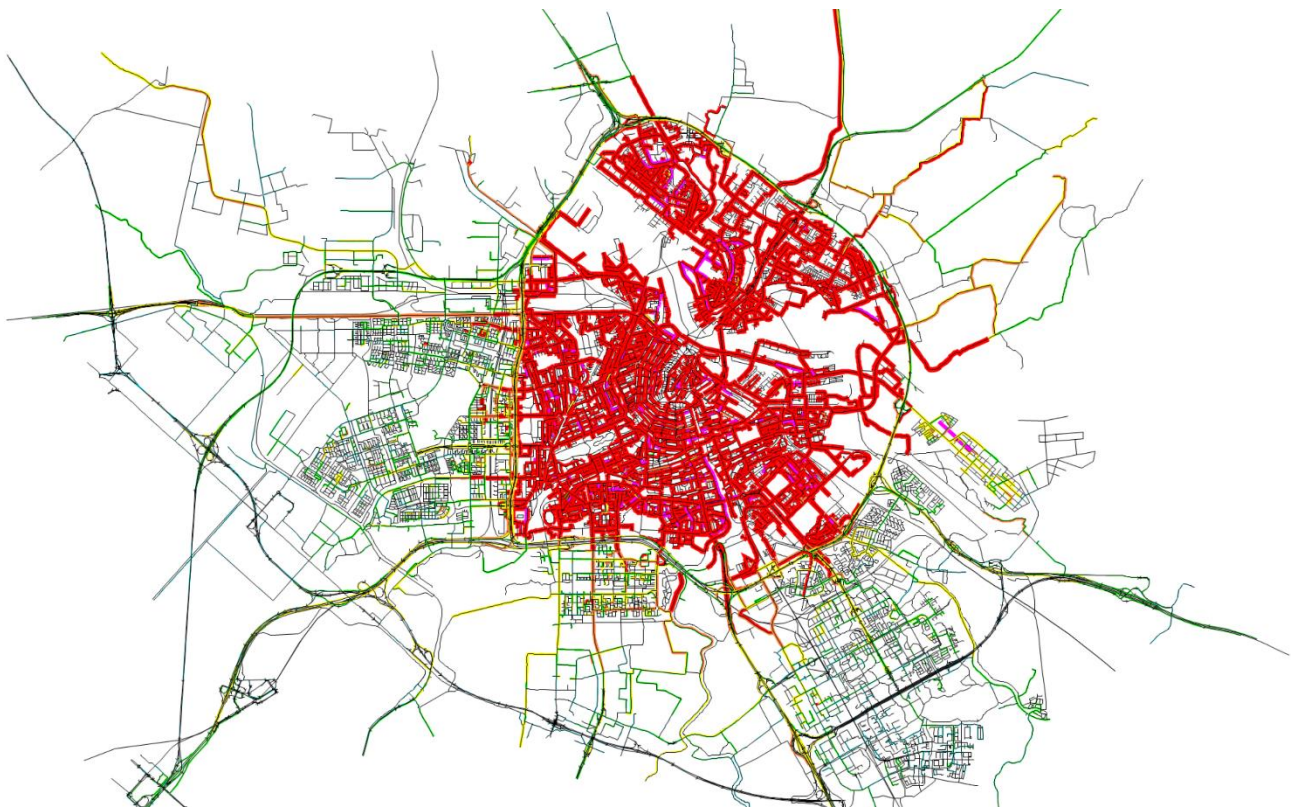
- Paars: 100% van het verkeer heeft een relatie met het milieuzone gebied.
- Rood: 80-100% van het verkeer heeft een relatie met het milieuzone gebied.
- Oranje: 60-80% van het verkeer heeft een relatie met het milieuzone gebied.
- Geel: 40-60% van het verkeer heeft een relatie met het milieuzone gebied.
- Groen: 20-40% van het verkeer heeft een relatie met het milieuzone gebied.
- Blauw: 0-20% van het verkeer heeft een relatie met het milieuzone gebied.

Binnen het milieuzone gebied is het grotendeels rood gekleurd, dat komt omdat in deze analyse 1% (zie hoofdstuk 5.1) van het verkeer geweerd wordt. Dit is gedaan om de omrij-effecten inzichtelijk te maken (volgende paragraaf). Het rode gekleurde stuk binnen de ring A10 in Figuur 5 kan dus gezien worden als volledige relatie met het milieuzone gebied.

Figuur 5 laat duidelijk zien dat naarmate de afstand naar buiten de ring toeneemt, ook het aandeel verkeer met een relatie met de milieuzone logischerwijs afneemt, en daarmee ook het uitstralingseffect. Daarnaast zijn er diverse toegangswegen rood en oranje gekleurd, ofwel 60 tot 100% van het verkeer heeft een relatie met het milieuzone-gebied. De gebieden direct om de ring A10 heen, zijn veelal groen en geel gekleurd, ofwel tussen de 20 en 60% van het verkeer heeft daar een relatie

met de milieuzone. Bijvoorbeeld IJburg is overwegend geel (40 tot 60% relatie). Maar bijvoorbeeld ook Zuid-Oost en Nieuw West zijn nog groen/geel gekleurd.

Door het effect van de milieuzone personenauto (zie hoofdstuk 6) te vermenigvuldigen met aandeel verkeer wat een relatie heeft met het milieuzone gebied (Figuur 5), kan indicatief een benadering van het effect op de luchtkwaliteit worden gegeven. Als een weg of gebied bijvoorbeeld 40 tot 60% relatie heeft met de milieuzone, en de milieuzone personenauto's heeft voor PM<sub>2.5</sub> een effect van 4,8% binnen de milieuzone, zal het effect in het gele gebied ca. 2,4% bedragen. De exacte reductie is echter complexer, zoals eerder vermeld in hoofdstuk 2.3 hebben bijvoorbeeld de wagenparksamenstelling, type bebouwing, congestie etc. ook invloed op het resultaat.



Figuur 5: Uitstralingseffect bij milieuzone personenauto's Euro 4. Kleuren geven relatie met milieuzone weer: paars 100%, rood 80-100%, oranje 60-80%, geel 40-60%, groen 20-40%, blauw 0-20%.

## 7.2 Omrijdend verkeer bij milieuzone dieselpersonenauto

Voor de analyse van het omrij-effect is het doorgaande vervuilende verkeer (dus zonder herkomst of bestemming in de milieuzone) dat wel door het voorziene milieuzone-gebied rijdt in kaart gebracht. Vervolgens is gemodelleerd hoe dit verkeer gaat omrijden wanneer zij niet meer op de wegen binnen de milieuzone mogen rijden.

Uit de analyse met het verkeersmodel is gebleken dat wanneer het gebied Noord wordt opgenomen als uitbreidingsgebied, er nauwelijks nog doorgaand verkeer rijdt

in het milieuzone-gebied. Ofwel, er is geen reden meer om door het gebied te rijden als er geen herkomst of bestemming is binnen het gebied. Doorgaand verkeer gaat dan via de ring. In dit geval is er dan ook geen negatief omrij-effect.

Als het gebied Noord niet als milieuzone gebied wordt bestempeld in de analyse, zou er wel doorgaand verkeer gaan omrijden. Dit komt omdat zonder eisen aan personenauto's, de IJtunnel corridor wordt gebruikt om naar Noord te rijden. Als dit niet meer mag voor een deel van de personenauto's ten gevolge van milieuzone eisen aan personenauto's in het huidige milieuzone gebied, gaat het geweerde vooral via de ring A10 het gebied Noord binnenrijden. Het negatieve omrij-effect vindt dan plaats op de ring A10 en in een deel van Noord. Het absolute verschil (zowel afname binnen de ring, als toename buiten de ring) ligt echter in de orde grootte van enkele tientallen per betrokken wegvak, wat ten opzichte van de totale verkeersintensiteit zeer beperkt is.

In deze analyse is bovendien gerekend met het worst-case scenario, namelijk dat al het geweerde personenverkeer (1%) volledig doorgaand verkeer beslaat. In de praktijk is die 1% verkeer verdeeld in doorgaand, inkomend, uitgaand en intern verkeer. Het niet doorgaande verkeer heeft een voertuig nodig die aan de milieuzone eisen voldoet.

## 8 Kanttekeningen

Zoals aangegeven in paragraaf 2.3 is in deze studie de luchtkwaliteitsverbetering ten gevolge van diverse milieuzone varianten in Amsterdam berekend. Ondanks dat het gebruikte luchtkwaliteitsmodel rekening houdt met een groot aantal parameters, betreft het een simplificering van de werkelijkheid. Bovendien ligt er een aantal aannames richting de toekomst aan ten grondslag die in werkelijkheid kunnen afwijken van de modelwaarden.

Naast de onzekerheden in het luchtkwaliteitsmodel dat inzicht geeft in toekomstige luchtkwaliteit, zijn er ook aannames gedaan over het vervangingsgedrag om de luchtkwaliteit zonder invoering van de milieuzones te kunnen vergelijken met de situatie mét milieuzones. Om te corrigeren voor de autonome vernieuwing van het wagenpark is bijvoorbeeld aangenomen dat tussen 2019 en 2020 het wagenpark één jaar nieuwer is geworden. Dit is een geoorloofde aanname, echter in werkelijkheid kan de autonome vernieuwing van het wagenpark sneller of juist langzamer verlopen. Gedurende de economische crisis bijvoorbeeld, werd de aanschaf van nieuwe voertuigen uitgesteld waardoor het wagenpark minder snel vernieuwde. Wanneer er bijvoorbeeld een (tijdelijk) fiscaal aantrekkelijk beleid wordt gevoerd of wanneer er (tijdelijk) subsidies worden verleend, kan deze vernieuwing juist sneller verlopen. De conclusies in dit rapport zijn relatief gevoelig voor het verschil tussen de aangenomen en daadwerkelijke vernieuwing het wagenpark.

## 9 Conclusie

In deze studie zijn de effecten van milieuzones voor dieselpersonenauto's (toelaten vanaf emissieklasse 4), een aanscherping voor bestelauto's (toelaten vanaf emissieklasse 4) en een geografische uitbreiding van de bestaande (taxi, vrachtwagen en autobus) en voorgestelde milieuzones in het jaar 2020 onderzocht. Het onderzoek leidt tot de volgende conclusies:

- Met relatieve reducties van grofweg 10 en 30% ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer zijn de grootste effecten zichtbaar voor respectievelijk  $PM_{2.5}$  en EC. Dit komt vooral doordat de geweerde voertuigen geen roefilter hebben en het grootste deel van de vervangingsvoertuigen wel zijn voorzien van roefilters, of, in het geval van personenauto's, rijden op een andere brandstof dan diesel met lage  $PM_{2.5}$  en EC emissies.
- Doordat EC direct aan de uitlaatemissie gerelateerd is (vooral relevant voor diesels), is het effect voor EC het grootst.  $PM_{10}$ , en in mindere mate  $PM_{2.5}$ , komen naast uitlaatemissies ook voort uit slijtage emissies (banden, remmen en wegdek). Slijtage emissies nemen door de milieuzones niet af.
- De absolute reducties in 2020 in het huidige milieuzone-gebied zijn hoger dan de reducties in de uitbreidingsgebieden, ondanks dat in het huidige milieuzone gebied momenteel al eisen zijn voor taxi's, bestelauto's, vrachtwagens en autobussen.
  - Deze hogere absolute reductie komt vooral doordat de concentratiebijdrage van lokaal verkeer, ten gevolge van de hoge verkeersintensiteiten, op de straten in het milieuzone gebied in het algemeen hoger is dan in de uitbreidingsgebieden. Hoe hoger deze lokale verkeersbijdrage is, hoe groter het potentiële effect is.
  - Daarnaast zorgen de voorziene milieuzone eisen voor taxi's, vrachtwagens en autobussen voor een beperkt aandeel van de totale reductie in de uitbreidingsgebieden. Het grootste deel van de reductie in de uitbreidingsgebieden wordt gerealiseerd door de milieuzone eisen aan personen- en bestelauto's. Afhankelijk van het gebied zorgen de voorziene eisen aan personen- en bestelauto's voor 80 tot 90% van de totale reductie (totaal is inclusief taxi's, vrachtauto's en autobussen) van  $NO_2$ . Voor  $PM_{2.5}$ ,  $PM_{10}$  en EC gaat dit om 90% of meer, afhankelijk van het gebied. Gezien het beperkte volume aan geweerde taxi's, vrachtwagens en autobussen is de beperkte reductie voor deze voertuigcategorieën goed te verklaren.
- De relatieve reducties ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer ten gevolge van de invoering van milieuzones in de uitbreidingsgebieden zullen hoger zijn dan de relatieve reducties voor het huidige milieuzone gebied. Dit komt doordat de eisen in de uitbreidingsgebieden voor taxi's, vrachtwagens en autobussen al gelden in het huidige milieuzone gebied. Ondanks de beperkte absolute reducties ten gevolge van de voorziene milieuzones voor taxi, vrachtwagens en autobussen in de uitbreidingsgebieden, wordt relatief gezien het extra effect door deze varianten wel zichtbaar.
- Van de uitbreidingsgebieden, zijn zowel de absolute als de relatieve reducties het grootste in het gebied Noord, gevolgd door Zeeburgereiland en IJburg. De bedrijventerreinen binnen de ring A10 kennen in het algemeen de laagste reducties. Op basis van het geweerde aandeel voertuigen per gebied



- (hoofdstuk 5) is dit ook een logische uitkomst, ofwel, in de gebieden met het kleinste effect, wordt ook het kleinste aandeel voertuigen geweerd.
- De berekeningen zijn gevoelig voor de aannames omtrent het vervangingsgedrag. Een worst-case scenario, waarbij de geweerde voertuigen worden ingeruild door het oudste diesel alternatief wat wel wordt toegelaten, geeft een halvering van het effect ten opzichte van het uitgangsscenario voor zowel NO<sub>2</sub> als fijnstof (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> en EC). Een best-case scenario, waarbij de geweerde voertuigen worden ingeruild door het nieuwste diesel alternatief wat wel wordt toegelaten, geeft een 50% extra effect voor NO<sub>2</sub> en ca. 6% extra effect voor fijnstof.
  - Op diverse toegangswegen, die dicht bij de ring A10 liggen, is een uitstralingseffect zichtbaar van grofweg 60 tot 100% ten gevolge van het verkeer dat een relatie met het milieuzone gebied heeft. Ofwel, 60 tot 100% van het verkeer wat op de desbetreffende toegangswegen rijdt, heeft een herkomst of bestemming in het milieuzone gebied. De gebieden direct om de ring A10 heen (zoals IJburg en Nieuw West), kennen een uiteenlopend uitstralingseffect van tussen de 20 en 60%. Het omrij-effect is volgens het verkeersmodel zeer beperkt omdat er nauwelijks doorgaand verkeer plaatsvindt als binnen het hele gebied binnen de ring A10 de milieuzone eisen gelden.

## 10 Ondertekening

Den Haag, 25 oktober 2019

TNO

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Arjan Eijk', written in a cursive style.

Arjan Eijk  
Projectleider

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Pim van Mensch', written in a cursive style.

Pim van Mensch  
Auteur

## A Luchtkwaliteitseffecten per gebied, per maatregel

Tabel 14: Absolute reductie en relatieve reductie ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer van de milieuzones voor personen-, bestelauto's, taxi's, vracht en autobussen in het gebied **Noord**.

Maatregel	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[mug/m3]				[%]			
Personenauto Euro 4	0.12	0.02	0.02	0.017	1.6%	1.5%	5.4%	15%
Bestelauto Euro 4	0.05	0.02	0.02	0.017	0.7%	1.4%	5.2%	15%
Taxi Euro 5	0.00	0.00	0.00	0.000	0.0%	0.0%	0.1%	0.4%
<b>Totaal licht verkeer</b>	<b>0.18</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	<b>0.035</b>	<b>2.3%</b>	<b>3.0%</b>	<b>11%</b>	<b>30%</b>
Vrachtwagen Euro IV	0.03	0.00	0.00	0.003	0.4%	0.3%	1.2%	2.5%
Autobus Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.001	0.0%	0.1%	0.2%	0.6%
<b>Totaal zwaar verkeer</b>	<b>0.04</b>	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>	<b>0.004</b>	<b>0.5%</b>	<b>0.4%</b>	<b>1.4%</b>	<b>3.1%</b>
<b>Totaal</b>	<b>0.21</b>	<b>0.04</b>	<b>0.05</b>	<b>0.039</b>	<b>2.8%</b>	<b>3.3%</b>	<b>12%</b>	<b>33%</b>

Tabel 15: Absolute reductie en relatieve reductie ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer van de milieuzones voor personen-, bestelauto's, taxi's, vracht en autobussen in het gebied **Amstel business park**.

Maatregel	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[mug/m3]				[%]			
Personenauto Euro 4	0.06	0.01	0.01	0.008	1.3%	1.3%	4.9%	14%
Bestelauto Euro 4	0.03	0.01	0.01	0.005	0.7%	0.9%	3.3%	9.7%
Taxi Euro 5	0.00	0.00	0.00	0.000	0.1%	0.0%	0.2%	0.5%
<b>Totaal licht verkeer</b>	<b>0.10</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.013</b>	<b>2.1%</b>	<b>2.2%</b>	<b>8.3%</b>	<b>24%</b>
Vrachtwagen Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.000	0.1%	0.1%	0.3%	0.7%
Autobus Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.000	0.1%	0.0%	0.1%	0.3%
<b>Totaal zwaar verkeer</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.001</b>	<b>0.2%</b>	<b>0.1%</b>	<b>0.4%</b>	<b>1.0%</b>
<b>Totaal</b>	<b>0.11</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.014</b>	<b>2.3%</b>	<b>2.3%</b>	<b>8.7%</b>	<b>25%</b>

Tabel 16: Absolute reductie en relatieve reductie ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer van de milieuzones voor personen-, bestelauto's, taxi's, vracht en autobussen in het gebied **Westpoort**.

Maatregel	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[mug/m3]				[%]			
Personenauto Euro 4	0.04	0.01	0.01	0.004	0.9%	1.0%	3.8%	10%
Bestelauto Euro 4	0.02	0.01	0.01	0.004	0.5%	0.9%	3.3%	9.5%
Taxi Euro 5	0.00	0.00	0.00	0.000	0.1%	0.0%	0.2%	0.5%
<b>Totaal licht verkeer</b>	<b>0.07</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.009</b>	<b>1.5%</b>	<b>2.0%</b>	<b>7.3%</b>	<b>20%</b>
Vrachtwagen Euro IV	0.01	0.00	0.00	0.001	0.2%	0.2%	0.5%	2.1%
Autobus Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.000	0.1%	0.0%	0.1%	0.3%
<b>Totaal zwaar verkeer</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.001</b>	<b>0.2%</b>	<b>0.2%</b>	<b>0.6%</b>	<b>2.3%</b>
<b>Totaal</b>	<b>0.07</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.010</b>	<b>1.8%</b>	<b>2.2%</b>	<b>7.8%</b>	<b>23%</b>

Tabel 17: Absolute reductie en relatieve reductie ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer van de milieuzones voor personen-, bestelauto's, taxi's, vracht en autobussen in het gebied RAI.

Maatregel	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[mug/m3]				[%]			
Personenauto Euro 4	0.06	0.01	0.01	0.007	1.0%	1.1%	4.1%	11%
Bestelauto Euro 4	0.03	0.01	0.01	0.007	0.5%	0.9%	3.3%	10%
Taxi Euro 5	0.00	0.00	0.00	0.000	0.1%	0.0%	0.2%	0.5%
<b>Totaal licht verkeer</b>	<b>0.09</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.014</b>	<b>1.6%</b>	<b>2.1%</b>	<b>7.5%</b>	<b>22%</b>
Vrachtwagen Euro IV	0.01	0.00	0.00	0.001	0.1%	0.1%	0.4%	1.4%
Autobus Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.000	0.1%	0.0%	0.1%	0.3%
<b>Totaal zwaar verkeer</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.001</b>	<b>0.2%</b>	<b>0.1%</b>	<b>0.5%</b>	<b>1.7%</b>
<b>Totaal</b>	<b>0.10</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.015</b>	<b>1.8%</b>	<b>2.2%</b>	<b>8.0%</b>	<b>24%</b>

Tabel 18: Absolute reductie en relatieve reductie ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer van de milieuzones voor personen-, bestelauto's, taxi's, vracht en autobussen in het gebied Cruquius.

Maatregel	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[mug/m3]				[%]			
Personenauto Euro 4	0.09	0.02	0.02	0.011	1.7%	1.6%	5.8%	15%
Bestelauto Euro 4	0.04	0.01	0.01	0.008	0.8%	1.1%	3.8%	11%
Taxi Euro 5	0.00	0.00	0.00	0.000	0.1%	0.0%	0.2%	0.5%
<b>Totaal licht verkeer</b>	<b>0.14</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.020</b>	<b>2.7%</b>	<b>2.7%</b>	<b>9.7%</b>	<b>26%</b>
Vrachtwagen Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.000	0.1%	0.1%	0.3%	0.7%
Autobus Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.000	0.1%	0.0%	0.1%	0.3%
<b>Totaal zwaar verkeer</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.000</b>	<b>0.2%</b>	<b>0.1%</b>	<b>0.4%</b>	<b>1.0%</b>
<b>Totaal</b>	<b>0.14</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.020</b>	<b>2.8%</b>	<b>2.8%</b>	<b>10.1%</b>	<b>27%</b>

Tabel 19: Absolute reductie en relatieve reductie ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer van de milieuzones voor personen-, bestelauto's, taxi's, vracht en autobussen in het gebied Zeeburgereiland.

Maatregel	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[mug/m3]				[%]			
Personenauto Euro 4	0.11	0.02	0.02	0.013	1.9%	1.6%	6.0%	17%
Bestelauto Euro 4	0.05	0.01	0.01	0.009	0.9%	1.2%	4.4%	12%
Taxi Euro 5	0.01	0.00	0.00	0.001	0.2%	0.1%	0.3%	1.2%
<b>Totaal licht verkeer</b>	<b>0.17</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.023</b>	<b>3.0%</b>	<b>2.8%</b>	<b>11%</b>	<b>30%</b>
Vrachtwagen Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.001	0.1%	0.1%	0.3%	1.3%
Autobus Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.000	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%
<b>Totaal zwaar verkeer</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.001</b>	<b>0.1%</b>	<b>0.1%</b>	<b>0.4%</b>	<b>1.6%</b>
<b>Totaal</b>	<b>0.18</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.024</b>	<b>3.1%</b>	<b>3.0%</b>	<b>11%</b>	<b>32%</b>

Tabel 20: Absolute reductie en relatieve reductie ten opzichte van de concentratiebijdrage door lokaal verkeer van de milieuzones voor personen-, bestelauto's, taxi's, vracht en autobussen in het gebied **IJburg**.

Maatregel	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	EC
	[mug/m3]				[%]			
Personenauto Euro 4	0.09	0.01	0.02	0.011	1.5%	1.4%	5.2%	15%
Bestelauto Euro 4	0.03	0.01	0.01	0.009	0.6%	1.0%	3.9%	12%
Taxi Euro 5	0.01	0.00	0.00	0.001	0.1%	0.1%	0.4%	1.0%
<b>Totaal licht verkeer</b>	<b>0.13</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.021</b>	<b>2.3%</b>	<b>2.5%</b>	<b>9.5%</b>	<b>28%</b>
Vrachtwagen Euro IV	0.01	0.00	0.00	0.001	0.1%	0.1%	0.5%	1.7%
Autobus Euro IV	0.00	0.00	0.00	0.000	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%
<b>Totaal zwaar verkeer</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.001</b>	<b>0.2%</b>	<b>0.2%</b>	<b>0.6%</b>	<b>1.9%</b>
<b>Totaal</b>	<b>0.14</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.022</b>	<b>2.4%</b>	<b>2.7%</b>	<b>10%</b>	<b>30%</b>