

Earth, Life & Social Sciences

Van Mourik Broekmanweg 6

2628 XE Delft

Postbus 49

2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

TNO-rapport**TNO 2015 R11669****Effecten van mogelijke milieuzones voor
bestelverkeer, taxi's en touringcars**

Datum	9 december 2015
Auteur(s)	Maarten Verbeek
Exemplaarnummer	2015-TL-RAPP-0100292314
Aantal pagina's	22 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	3
Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam
Projectnaam	Amsterdam – Advies luchtkwaliteit
Projectnummer	060.12875

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.

© 2015 TNO

Samenvatting

Van de milieuzone bestelverkeer is in 2011 vastgesteld dat het een kosteneffectieve maatregel is voor het reduceren van de NO₂-concentratie in Amsterdam. Om andere redenen dan kosteneffectiviteit is de milieuzone voor personenverkeer nooit in uitvoering genomen. Voor bestelverkeer werd besloten in 2013 te evalueren en daarna eventueel over te gaan tot uitvoering.

Ook tijdens de evaluatie van het luchtkwaliteitsmaatregelenpakket in 2013 werd de milieuzone bestelverkeer effectief genoeg bevonden en werd besloten dat in 2015 besluitvorming zou plaatsvinden over invoering ervan. Aangezien er met het verstrijken van de tijd steeds meer inzichten zijn met betrekking tot de praktijkemissies van gemotoriseerde voertuigen en vanwege de vaststelling van de 'Agenda Duurzaamheid' van de gemeente Amsterdam, zal nogmaals het verwachte effect worden vastgesteld. Voor deze analyse is het wagenpark zoals dat rijdt in Amsterdam in kaart gebracht met een aantal meerdaagse scans op verschillende locaties

Ten opzichte van de in het verleden doorgerekende variant, zijn de toelatingseisen gehanteerd in deze studie op verzoek van de gemeente Amsterdam minder streng. Eerder was de toelatingseis minimaal Euro 4 (ingevoerd in 2005), terwijl in de hier onderzochte variant nu voertuigen met een bouwjaar vanaf 2000 toegelaten worden. Deze milieuzone zal mogelijk worden ingevoerd in 2017.

Daarnaast is onderzocht wat het effect zou zijn van de invoering van een milieuzone voor taxi's en touringcars. Voor touringcars zou een minimale toegangseis gelden van Euro IV en voortaxis minimaal Euro 5. Het effect van deze maatregelen wordt onderzocht voor een invoeringsdatum van 2018.

Vergelijkbaar met eerdere studies is ervoor gekozen om effecten in kaart te brengen voor NO₂, PM₁₀, EC en CO₂, omdat de gemeente Amsterdam actief beleid voert om de uitstoot daarmee de concentraties van deze stoffen te reduceren.

Milieuzone voor bestelvoertuigen

In 2017 zal nog maar een zeer beperkt deel van de bestelvoertuigen niet voldoen aan de hier veronderstelde toelatingseisen, namelijk ongeveer 3,4% van de met bestelvoertuigen gereden kilometers in Amsterdam.

Als gevolg van dit beperkte effect op versnelde vernieuwing van het wagenpark en de relatief hoge NO_x-emissies van voertuigen die op basis van leeftijd niet wel voldoen aan de milieuzone-eisen, is het effect van deze milieuzone op de NO₂-concentratie in 2017 verwaarloosbaar klein. Doordat de (beperkte) versnelde vernieuwing van het wagenpark zal leiden tot een groter aandeel roetfilters in het bestelwagenpark, is het effect op de PM₁₀- en EC-concentratie groter; respectievelijk ongeveer 0,05 µg/m³ en 0,03 µg/m³. Dat is respectievelijk minder dan 1% en ongeveer 8% van de lokale bijdrage van al het gemotoriseerde verkeer aan de PM₁₀- en EC-concentraties.

Het effect op de CO₂-uistoot is door de geringe vervroegde vervanging in combinatie met de beperkte jaarlijkse ('real-world') CO₂-reductie erg klein. Indien de

milieuzone leidt tot een grote inzet van elektrische bestelvoertuigen, zou dit wel een significant effect op de CO₂-uitstoot kunnen hebben.

Milieuzone voor touringcars

Voor de touringcars geldt in 2018 dat ongeveer 8,6% van de met touringcars afgelegde kilometers wordt gereden met voertuigen die niet minimaal voldoen aan de Euro IV norm.

Het verwachte gemiddelde effect op de NO₂-concentratie op verkeersbelaste straten in Amsterdam in 2018 is zeer beperkt ($<<0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Het effect op de PM₁₀- en EC-concentratie is in 2018 zelfs verwaarloosbaar.

Aangezien touringcars zich in vergelijking met bestelauto's minder homogeen over het Amsterdamse wegennet bewegen, geldt dat het effect van de milieuzone voor touringcars sterker varieert per locatie. Zo zou de milieuzone op de Stadhouderskade een effect op de NO₂-concentratie kunnen hebben van ongeveer 0,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Evenals bij de milieuzone voor bestelverkeer is het effect op de CO₂-uistoot door de geringe vervroegde vervanging in combinatie met de beperkte jaarlijkse ('real-world') CO₂-reductie erg klein.

Milieuzone voor taxi's

In 2018 wordt ongeveer 20% van de met taxi's afgelegde kilometers, gereden met voertuigen die niet minimaal voldoen aan de Euro 5 norm, ofwel 1,4% van de totaal in Amsterdam afgelegde kilometers door gemotoriseerd verkeer.

Op basis van de NO_x-emissies van Euro 6 voertuigen zoals gerapporteerd in de meest recente TNO-studie uit 2015, is het verwachte effect van de milieuzone voor taxi's ongeveer 0,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Indien 25% van de diesel taxi's wordt vervangen door elektrische voertuigen en nog eens 25% door benzinevoertuigen kan dit effect oplopen tot 0,18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ondanks dat de uitstoot van PM₁₀ door Euro 5 en Euro 6 dieselpersonenauto's lager is dan die van oudere Euroklassen, is het effect op de PM₁₀- en EC-concentratie naar verwachting verwaarloosbaar klein. Dit komt doordat een groot deel van de taxi's dat niet voldoet aan de toelatingseisen al zal beschikken over een roetfilter. Als gevolg hiervan zijn de PM₁₀-emissies al veel lager dan wanneer het roetfilter zou ontbreken. Aangezien een aanzienlijk deel van de fijnstof het gevolg zijn van slijtage van banden en remmen en deze emissies ook plaatvinden bij voertuigen op andere energiedragers, zal ook de overstap naar taxi's op andere energiedragers naar verwachting niet leiden tot een significant effect op PM₁₀ en EC.

In een alternatief scenario wordt rekening gehouden met vervanging van dieseltaxi's door diesel maar ook door elektrische- en benzine taxi's. Benzine taxi's hebben over het algemeen een hogere CO₂-uitstoot en daarom is het effect van dit scenario op de CO₂-emissies nihil. Indien echter een aanzienlijk aandeel dieselvoertuigen vervangen wordt door elektrische of andere 'zero-emissionvoertuigen' kan dit nog wel tot significante CO₂-reductie leiden.

Tabel 1: Effecten van mogelijk in te voeren milieuzones in Amsterdam (zichtjaar 2018)

Milieuzone	Effect in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			% reductie		
	NO ₂	PM ₁₀	EC	CO ₂	Aandeel geweerde kilometers op moment van invoering	
					t.o.v. categorie	t.o.v. totaal
Bestel	<<0.05	0,05 - 0,06	0,03	0,1 - 0,2%	3.4%	0.5%
Taxi	<<0.05	<<0.04	<<0.03	0,1 - 0,2%	20%	1.4%
Touringcar	<<0.05	<<0.04	<<0.03	0,1%	8.6%	0.0%

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
1	Inleiding	6
1.1	Wat is een milieuzone?	6
1.2	Eerdere overwegingen van de gemeente Amsterdam met betrekking tot het invoeren van milieuzones	6
1.3	Doel van deze studie	6
2	Voertuigemissies en het effect op luchtkwaliteit	7
2.1	Emissienormen	7
2.2	Norm- versus praktijkemissies	7
2.3	Gehanteerde emissiefactoren voor deze studie	7
2.4	Stoffen waarvoor effecten zijn bepaald	7
2.5	Luchtkwaliteitseffecten van milieuzones nemen af in de tijd	8
3	Verkeersprestaties.....	9
3.1	Afwijkingen van het Amsterdamse wagenpark ten opzichte van het geraamde landelijk gemiddelde	9
3.2	Het bepalen van de ontwikkeling van het wagenpark in de toekomst.....	9
4	Aannames en gevoeligheidsanalyse	10
4.1	Aannames.....	10
4.2	Gevoeligheidsanalyse.....	11
5	Effecten van verschillende milieuzones	13
5.1	Milieuzone voor bestelvoertuigen	13
5.2	Milieuzone voor touringcars	14
5.3	Milieuzone voor taxi's	14
6	Conclusies.....	16
7	Ondertekening	18
	Bijlage(n)	
	A Emissienormen	
	B Wagenparksamenstelling in Amsterdam	
	C Effecten van maatregelen	

1 Inleiding

1.1 Wat is een milieuzone?

De term 'milieuzone' wordt gebruikt voor een afgebakend gebied waar een wettelijk verbod geldt voor gemotoriseerde voertuigen die niet voldoen aan bepaalde milieueisen. Door deze voertuigen met relatief hoge schadelijk emissies te weren, zullen (afgezien van een aantal overtreders en ontheffingen) alleen schonere voertuigen binnen de zone rijden. Hierdoor vermindert de hoeveelheid schadelijke uitstoot waardoor de luchtkwaliteit verbetert.

De milieuzone wordt gezien als een kosteneffectieve beleidsmaatregel om de luchtkwaliteit te verbeteren. In verschillende Nederlandse steden, waaronder Amsterdam, zijn al enkele jaren milieuzones van kracht voor vrachtverkeer. Daarnaast wordt door de gemeente Amsterdam al vanaf 2011 onderzoek gedaan naar de effectiviteit van het invoeren van milieuzones voor andere voertuigcategorieën zoals bestelvoertuigen, personenauto's en touringcars.

1.2 Eerdere overwegingen van de gemeente Amsterdam met betrekking tot het invoeren van milieuzones

Van de milieuzone bestelverkeer en dieselpersonenauto's is in 2011 vastgesteld dat het een kosteneffectieve maatregel is voor het reduceren van de NO₂-concentratie in Amsterdam. Om andere redenen dan kosteneffectiviteit is de milieuzone voor personenverkeer nooit in uitvoering genomen. Voor bestelverkeer werd besloten in 2013 te evalueren en daarna eventueel over te gaan tot uitvoering. Ook tijdens de evaluatie van het luchtkwaliteitsmaatregelenpakket in 2013 werd de milieuzone bestelverkeer effectief genoeg bevonden en werd besloten dat in 2015 besluitvorming zou plaatsvinden over invoering ervan. Aangezien er met het verstrijken van de tijd steeds meer inzichten zijn met betrekking tot de praktijkemissies van gemotoriseerde voertuigen, zal nogmaals het verwachte effect worden vastgesteld.

Bovendien wordt ook voor twee andere doelgroepen bekeken wat het effect zou zijn van invoering van een milieuzone. Dit betreft de taxi's en de touringcars. Onderzoek naar een milieuzone voor deze doelgroepen ligt voor de hand omdat beide doelgroepen voornamelijk op diesel rijden en het gebruik van diesel in een verbrandingsmotor over het algemeen leidt tot hoge(re) NO_x-uitstoot. Bovendien rijden taxi's ook nog eens veel kilometers in de stad.

1.3 Doel van deze studie

Het doel van deze studie is het vaststellen van de te verwachten effecten van invoering van milieuzones voor bestelverkeer, taxi's en touringcars op basis van de meest recente kennis op het gebied van verkeersprestaties en werkelijke emissies.

2 Voertuigemissies en het effect op luchtkwaliteit

2.1 Emissienormen

Nieuwe voertuigen mogen niet meer uitstoten dan vastgelegde Europees emissienormen, ook wel Euronormen (zie bijlage **Fout! Verwijzingsbron niet evonden.**). Voor een aantal stoffen geldt dat de emissies gedurende een typegoedkeuring niet hoger mogen zijn dan een vastgestelde waarde. De emissie-eisen worden periodiek aangescherpt (om de paar jaar) en momenteel moeten nieuw verkochte personenauto's en bussen respectievelijk voldoen aan de Euro 6 en Euro VI norm. Voor grote bestelauto's geldt dat nieuw geïntroduceerde modellen ook moeten voldoen aan de Euro 6 norm. Bestaande modellen hoeven hier pas vanaf september 2016 aan te voldoen.

2.2 Norm - versus praktijkemissies

In werkelijkheid is de uitstoot over het algemeen aanzienlijk hoger dan de Euronorm waaraan het voertuig bij typegoedkeuring aan moet voldoen. Dit heeft meerdere oorzaken:

- Voertuigen worden in werkelijkheid anders gebruikt dan tijdens de typegoedkeuring, zo wordt er in werkelijkheid over het algemeen agressiever gereden dan gedurende de typegoedkeuringstest
- Fabrikanten testen voertuigen onder de zo gunstig mogelijke omstandigheden, al dan niet binnen de flexibiliteiten die de wetgeving biedt.

2.3 Gehanteerde emissiefactoren voor deze studie

Om te kunnen bepalen wat de werkelijke effecten van de mogelijk in te voeren milieuzones zijn, wordt net als in eerdere onderzoeken gebruik gemaakt 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. De emissiefactoren die worden afgeleid uit deze metingen zijn daarmee representatief voor de werkelijke emissies. 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, elektrisch)
- Overige aanduidingen (met/zonder aanhanger, met/zonder bepaalde nabehandelingssystemen, etc.)

2.4 Stoffen waarvoor effecten zijn bepaald

In de agenda "Duurzaam Amsterdam" zijn ten aanzien van luchtkwaliteit de volgende doelstelling opgenomen: De lucht in Amsterdam wordt gezond, met zo min mogelijk stikstofdioxide, fijnstof en roet.

- De concentratie stikstofdioxide (NO₂) is in 2025 maximaal 30 µg/m³ op de zwaarst belaste locatie. Dat betekent dat het percentage in 2025 ten opzichte van 2015 met 35% afneemt.

- De hoogst gemeten concentratie roet (EC) is in 2025 30% lager dan in 2015.

Ten aanzien van de gezondheidsdoelstelling geldt dat door in te zetten op reductie NO₂ en EC er automatisch ook wordt ingezet op de reductie van PM₁₀. Maatregelen die bijdragen aan het terugdringen voor NO₂ en EC dragen ook effectief bij aan het reduceren van PM₁₀.

Daarnaast heeft de gemeente Amsterdam ook een doelstelling ten aanzien van klimaat. Dit uit zich in onder andere in een vermindering van de CO₂-uitstoot. Zo wil de gemeente Amsterdam een economie realiseren die in 2025 en 2040 respectievelijk 40% en 75% minder CO₂-uitstoot dan in 1990 het geval was.

Vanwege deze doelstellingen zijn de effecten van de milieuzones bepaald voor de stoffen NO₂, PM₁₀, EC en CO₂.

2.5 Luchtkwaliteitseffecten van milieuzones nemen af in de tijd

Direct bij het invoeren van de milieuzone neemt de gemiddelde leeftijd van de voertuigen af, omdat de oude voertuigen worden geweerd. Wanneer de milieuzone-eisen in de tijd niet worden aangescherpt, zullen op minimum 'leeftijdseisen' termijn 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 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 Verkeersprestaties

3.1 Afwijkingen van het Amsterdamse wagenpark ten opzichte van het geraamde landelijk gemiddelde

Voor het berekenen van de luchtkwaliteit in Nederland(se steden) wordt gebruik gemaakt van een wagenparksamenstelling die jaarlijks wordt geraamd door het PBL. PBL prognosticeert voor verschillende zichtjaren de gereden kilometers van vele verschillende voertuigtypes waarvoor TNO emissiefactoren opstelt. Hierbij wordt dus onderscheid gemaakt naar:

- Voertuigcategorieën (personenauto's, bestelauto's, (middel)zware vrachtwagens etc.)
- Brandstofsoort (benzine, diesel, elektrisch)
- Overige aanduidingen (met/zonder aanhanger, met/zonder bepaalde nabehandelingssystemen, etc.)

Uit onderzoek met behulp van wagenparkscans in Amsterdam, is bekend dat de samenstelling van het wagenpark dat in Amsterdam rijdt, afwijkt van hetgeen wordt geraamd door PBL. Zo geldt bijvoorbeeld dat het aandeel met oude personenauto's gereden kilometers in Amsterdam hoger is dan PBL raamt voor Nederlandse steden. Bovendien worden in Amsterdam relatief veel kilometers afgelegd met bestelauto's. Om die reden is het effect van milieuzones in 2011 en 2013 bepaald op basis van de wagenparksamenstelling op basis van de wagenparkscans en wordt dus niet uitgegaan van het door PBL geraamde landelijk gemiddelde wagenpark.

3.2 Het bepalen van de ontwikkeling van het wagenpark in de toekomst

De onderzoeken in 2011 en 2013 waren gericht op het bepalen van reducties van de NO₂ en PM₁₀ concentraties in 2015. Aangezien de gebruikte wagenparkscan dateerde uit 2013, is het wagenpark zoals afgeleid uit de wagenparkscan in de tijd geëxtrapoleerd. Dit is in beide keren gedaan door de leeftijdsopbouw gelijk te houden voor de toekomst. Er is dus aangenomen dat er in 2015 evenveel voertuigen van 1 jaar oud reden als in 2013.

Op deze manier zijn wagenparken verkregen tot en met het jaar 2020.

4 Aannames en gevoeligheidsanalyse

4.1 Aannames

4.1.1 *Milieueisen*

Om toegelaten te worden tot de mogelijk in te voeren milieuzone mag het bouwjaar van de bestelvoertuigen niet van voor het jaar 2000 zijn. Voor taxi's geldt dat het bouwjaar niet van voor 2009 mag zijn, overeenkomstig de invoering van de Euro V norm. Voor de touringcars geldt dat het bouwjaar niet van voor 2005 mag zijn.

4.1.2 *Vervanging van kilometers die worden gereden met geweerde voertuigen*

Door het invoeren van een milieuzone zullen bepaalde voertuigen niet meer rijden in de milieuzone. Echter, een deel van de kilometers die niet meer gereden zullen worden met de 'vieze' voertuigen, zullen worden vervangen door kilometers die worden gereden door 'schonere' voertuigen. In deze studie is aangenomen dat de afstand die voor invoering van de milieuzone wordt afgelegd door voertuigen die niet voldoen aan de gestelde milieueisen, volledig worden vervangen door voertuigen die wel voldoen aan de gestelde eisen. De 'geweerde kilometers' worden hiervoor naar rato verdeeld over de voertuigklassen (binnen dezelfde voertuigcategorie) met dezelfde brandstof die wel voldoen aan de milieueisen. Zo worden de kilometers die worden gereden met dieselpersonenauto's die niet voldoen aan de milieueisen naar rato vervangen door kilometers met dieselpersonenauto's die wel voldoen. Deze aanpak is gelijk aan de aanpak gehanteerd in eerdere studies.

4.1.3 *Ontheffingen en overtreders*

Ondanks een verbod is het mogelijk dat bepaalde 'vieze' voertuigen toch rijden binnen de zone, bijvoorbeeld doordat ze een ontheffing hebben gekregen of door de wet te overtreden.

In deze studie is op verzoek van de gemeente Amsterdam geen rekening gehouden met ontheffingen en overtreders. Een indicatie van het effect van ontheffingen en overtreders kan desalniettemin alsnog worden verkregen. Het aandeel overtreders is namelijk evenredig met de vermindering van het effect. Bij 10% ontheffingen en overtreders is het totale effect ongeveer 10% minder groot dan wanneer er geen ontheffingen en overtreders zijn.

4.1.4 *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, windsnelheid en -richting, etc. Om het gemiddelde effect te bepalen zijn, vergelijkbaar met eerdere studies, acht locaties geselecteerd waarop het effect in kaart wordt gebracht. Het gemiddelde effect op deze acht locaties wordt representatief geacht voor het effect op verkeersbelaste locaties. Deze locaties zijn: Amstelveenseweg, Prins Hendrikkade, Hugo de Grootstraat, Jan van Galen, Stadhouderskade, Amsteldijk, Surinamestraat en Valkenburgerstraat.

4.1.5 *Voertuigintensiteiten op locaties*

Jaarlijks levert de gemeente Amsterdam verkeersintensiteitsgegevens van alle verkeersbelaste straten in Amsterdam aan het ministerie van IenM voor het vullen van de Monitoringstool die wordt gebruikt om de luchtkwaliteit in Nederland in kaart te brengen in het kader van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Deze gegevens komen uit het verkeersmodel van de gemeente Amsterdam. Dit model doet ook voorspellingen van voertuigintensiteiten op basis van verwachte groei van Amsterdam in termen van bevolking en economie.

Het is bekend dat de verkeersintensiteiten uit het verkeersmodel afwijken van de intensiteiten die zijn vastgesteld in de wagenparkscan. Dit komt deels door afwijkingen in het verkeersmodel, wat een simplificering is van de werkelijkheid en deels van het feit dat de wagenparkscan een momentopname betreft die niet per definitie representatief is voor de jaargemiddelde situatie.

De aangenomen verkeersintensiteiten van bestelvoertuigen en taxi's die zijn aangenomen voor het bepalen van het effect van de maatregel zijn afgeleid door gegevens uit het verkeersmodel van de gemeente Amsterdam en de wagenparkscan te combineren. Zo komen de verkeersintensiteiten van licht verkeer (optelsom van de personenvoertuigen en bestelauto's) uit het verkeersmodel van Amsterdam. Het aandeel taxi's en bestelauto's van de groep lichtverkeer is afgeleid uit de wagenparkscan. Dit geldt ook voor verdeling van de leeftijdsopbouw en brandstofsoort.

Touringcars zitten niet als zodanig in het verkeersmodel van de gemeente Amsterdam. Bovendien is het effect van deze relatief zware dieservoertuigen per gereden kilometer relatief hoog. Om deze redenen zijn de verkeersintensiteiten van touringcars overgenomen uit de wagenparkscan. Eventuele ontwikkelingen in de verkeersintensiteiten van deze groep zijn niet af te leiden uit de wagenparkscan en ook het verkeersmodel biedt hier geen inzicht in. Om die reden is ervoor gekozen om de verkeersintensiteiten voor touringcars in 2015 tot en met 2020 gelijk te houden aan wat is vastgesteld in de wagenparkscan van 2013.

4.2 **Gevoeligheidsanalyse**

4.2.1 *Vervanging van geweerde kilometers door voertuigen op een andere 'schonere' brandstof*

Het is mogelijk dat eigenaars van voertuigen die niet voldoen aan de milieuzone-eisen hun auto vervangen door een voertuig op een andere 'schonere' energiedrager. Zou kunnen dieservoertuigen, die over het algemeen een hoge NO_x-uitstoot hebben, bijvoorbeeld worden vervangen door benzine- of elektrische voertuigen.

Om de gevoeligheid van de luchtkwaliteitseffecten voor alternatieve vervangingsregimes te testen is ervoor gekozen om relatief hoge aandelen geweerde (diesel)voertuigkilometers te vervangen door voertuigkilometers op andere energiedragers, namelijk benzine en elektrisch.

Tabel 2: Aangenomen vervanging door voertuigen op andere energiedragers dan de geweerde (diesel)voertuigen.

	Diesel	Benzine	Elektrisch
Taxi	50%	25%	25%
Bestel	85%	5%	10%

4.2.2 Hogere NO_x-emissies voor lichte dieselvoertuigen

Zoals uitgelegd in paragraaf 2.1, moeten de nieuw verkochte voertuigen sinds kort of binnenkort voldoen de Euro 6/VI norm. Voorafgaand aan de introductie van nieuwe Euroklassen doet TNO inschattingen voor de te verwachten emissies voor alle voertuigcategorieën. Deze emissiefactoren worden gebruikt voor projecties van Nederlandse emissies op nationaal niveau maar ook voor het bepalen van effecten van luchtkwaliteitsmaatregelen voor bijvoorbeeld gemeentes.

Aangezien voorafgaand aan de introductie weinig tot geen voertuigen op de markt beschikbaar zijn, kunnen deze emissiefactoren niet worden bepaald op basis van emissiemetingen. Daarom geschiedt dit in eerste instantie op basis van verschillende kennisbronnen zoals lessen uit het verleden, expertinschattingen, literatuur en eventueel metingen aan prototypes.

Zodra de emissienorm van kracht is en voertuigen op de markt komen, verricht TNO emissietesten op verschillende voertuigen. Op basis van de resultaten van deze metingen worden de te hanteren emissiefactoren geüpdatet. Deze update van de emissiefactoren wordt jaarlijks in de maand maart bekrachtigd door het Ministerie van IenM. In principe worden vervolgens alle studies tot aan de volgende update gebaseerd op deze cijfers.

Sinds maart 2015 (de meest recente update van de emissiefactoren) heeft TNO een aanzienlijk aantal metingen aan nieuwe Euro 6 voertuigen uitgevoerd. Uit de resultaten van deze metingen blijken de werkelijke NO_x-emissies van lichte dieselvoertuigen (personen- en bestelvoertuigen) hoger te zijn dan de eerder ingeschatte emissiefactoren. Om die reden zullen de effecten niet enkel worden bepaald op basis van de actuele emissiefactoren (van maart 2015), maar zal daarnaast een gevoeligheidsanalyse worden uitgevoerd op basis van de gemiddelde NO_x-emissies zoals die zijn gepubliceerd in het TNO rapport over de praktijkemissies van Euro 6 dieselvoertuigen. Hiervoor is aangenomen dat de NO_x-emissies voor dieselpersonenauto's twee keer zo hoog is als eerder ingeschat. De NO_x-emissies van bestelvoertuigen zijn vervolgens afgeleid door hetzelfde relatieve verschil te hanteren tussen Euro 5 en Euro 6 als bij personenauto's.

Momenteel is er in de media veel aandacht voor de afwijking tussen de NO_x-emissies volgens de typegoedkeurtesten en de praktijkemissies. Dit is voornamelijk het gevolg van het toegeven van het gebruik van frauduleuze software in Amerika door Volkswagen. Net als in eerdere studies van TNO, wordt ook deze studie gebaseerd op praktijkemissies en niet op de normwaarden en wordt er dus rekening gehouden met afwijking bijvoorbeeld door het gebruik van dergelijke software.

5 Effecten van verschillende milieuzones

5.1 Milieuzone voor bestelvoertuigen

Effect van toelatingseisen op wagenparksamenstelling

Het verwachte jaar van de invoering van de milieuzone voor bestelauto's is 2017. Op basis van de wagenparkscans, zoals besproken in hoofdstuk 3, zal in dat jaar naar verwachting ongeveer 0,5% van de totaal in Amsterdam gereden afstand worden afgelegd met bestelauto's die niet voldoen aan de milieuzone-eisen, ofwel 3,4% van de totaal met bestelauto's gereden kilometers. Het aantal voertuigkilometers dat na invoering van de milieuzone dat zal worden afgelegd met modernere voertuigen is daarmee beperkt.

Effect op de NO₂-concentratie

Het verwachte effect van invoering van een milieuzone voor bestelverkeer met een minimale leeftijdseis van 17 jaar in 2017 op de NO₂-concentratie is verwaarloosbaar klein. Een belangrijke reden voor het zeer beperkte effect is dat de luchtkwaliteitsmaatregel weinig modernisering van het wagenpark tot gevolg heeft. Bovendien geldt dat is aangenomen dat een deel van die niet meer toegelaten voertuigen zal worden vervangen door voertuigen die net wel voldoen aan de milieuzone-eisen (zoals uitgelegd in paragraaf 4.1.2) maar die nog steeds relatief hoge NO₂-emissies hebben.

Ook wanneer rekening wordt gehouden met een beperkte vervanging van 'oude' dieselveertuigen door voertuigen op alternatieve brandstoffen of met mogelijk hogere NO_x-emissiefactoren (zie paragraaf 4.2.2) geldt dat het effect op de NO₂-concentratie verwaarloosbaar klein zal zijn.

Effect op de PM₁₀-concentratie

Het effect op de PM₁₀-concentratie is niet gevoelig voor veranderingen van de hogere NO_x-emissiefactor. Bovendien is het effect aanzienlijk minder gevoelig voor de mogelijke vervanging van geweerde dieselveertuigen door voertuigen op andere energiedragers. Dit komt doordat de PM₁₀-emissies van moderne dieselveertuig laag is en vergelijkbaar met die van benzinevoertuigen. Het verwachte effect op de PM₁₀-concentratie is in 2017 ook beperkt met ongeveer 0,05 µg/m³ tot 0,06 µg/m³. Dat is minder dan 1% van de lokale bijdrage aan de PM₁₀-concentratie.

Effect op de EC-concentratie

De absolute afname van de EC-concentratie in 2017 is met ongeveer 0,03 µg/m³ kleiner dan het effect op PM₁₀. Echter aangezien de EC-concentratie aanzienlijk lager is, is het relatieve effect ten opzichte van de totale lokale verkeersbijdrage aan de EC-concentratie juist hoog, ongeveer 8%.

Effect op de CO₂-concentratie

Het effect op de CO₂-emissies is zeer beperkt als gevolg van de beperkte vervroegde vernieuwing in combinatie met de beperkte ('real-world') CO₂-reductie die jaar op jaar wordt bereikt.

5.2 Milieuzone voor touringcars

Voor touringcars is het onwaarschijnlijk dat er voor 2020 aanzienlijke hoeveelheden voertuigen op andere brandstoffen dan diesel zullen rijden. Bovendien bestaat voor bussen momenteel geen indicatie dat de NO_x-emissies hoger zijn dan de huidige landelijk gehanteerde emissiefactoren. Daarom is de gevoeligheid van de luchtkwaliteitseffecten op voor deze onwaarschijnlijke ontwikkelingen niet onderzocht in deze studie.

Effect van toelatingseisen op wagenparksamenstelling

Voor de touringcars geldt in 2018 ongeveer 8,6% van de met touringcars afgelegde kilometers wordt gereden met voertuigen die niet minimaal voldoen aan de Euro IV norm. Dit betreft ongeveer 0,03% van de totaal in Amsterdam afgelegde kilometers door gemotoriseerd verkeer.

Effect op de NO₂-concentratie

Doordat ook deze milieuzone maar in zeer beperkte mate leidt tot een vervroegde vernieuwing van het wagenpark is het verwachte gemiddelde effect op verkeersdrukke straten in 2018 in Amsterdam zeer klein (<0,05 µg/m³).

Aangezien touringcars zich in vergelijking met bestelauto's minder homogeen over het Amsterdamse wegennet bewegen, geldt dat het effect van de milieuzone sterker varieert per locatie. Zo zou de milieuzone op de Stadhouderskade een effect op de NO₂-concentratie kunnen hebben van ongeveer 0,06 µg/m³.

Effect op de PM₁₀-concentratie

Ook het te verwachten effect van de milieuzone voor touringcars op de PM₁₀-concentratie is verwaarloosbaar klein. Dit komt doordat de vloot in 2017 voor het grootste deel al zijn voorzien van een roetfilter waardoor de PM₁₀-uitstoot al flink lager is dan die van oudere voertuigen zonder roetfilter.

Effect op de EC-concentratie

Voor het effect op de EC-concentratie geldt hetzelfde als voor de PM₁₀-concentratie.

Effect op de CO₂-concentratie

Het effect op de CO₂-emissies is zeer beperkt als gevolg van de beperkte vervroegde vernieuwing in combinatie met de beperkte ('real-world') CO₂-reductie die jaar op jaar wordt bereikt.

5.3 Milieuzone voor taxi's

Effect van toelatingseisen op wagenparksamenstelling

In 2018 wordt ongeveer 20% van de met taxi's afgelegde kilometers, gereden met voertuigen die niet minimaal voldoen aan de Euro 5 norm. Dit is ongeveer 1,4% van de totaal in Amsterdam afgelegde kilometers door gemotoriseerd verkeer.

Effect op de NO₂-concentratie

Op basis van de NO_x-emissies zoals gerapporteerd in de recente TNO-studie (zie paragraaf 4.2.2), is het verwachte effect van de milieuzone voor taxi's ongeveer 0,07 µg/m³. Dit is minder dan het effect op basis van de huidige emissiefactoren, te

weten $0.11 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Indien 25% van de diesel taxi's wordt vervangen door elektrische voertuigen en nog eens 25% door benzinevoertuigen kan dit effect oplopen tot $0,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Effect op de PM₁₀-concentratie

Ondanks dat de uitstoot van PM₁₀ door Euro 5 en Euro 6 dieselpersonenauto's lager is dan die van oudere Euroklassen, is het effect op de PM₁₀-concentratie naar verwachting erg klein. Dit komt doordat een groot deel van de taxi's dat niet voldoet aan de toelatingseisen al zal beschikken over een roetfilter. Als gevolg hiervan zijn de PM₁₀-emissies al veel lager dan wanneer het roetfilter zou ontbreken. Aangezien een aanzienlijk deel van de fijnstof het gevolg zijn van slijtage van banden en remmen en deze emissies ook plaatvinden bij voertuigen op andere energiedragers, zal ook de overstap naar taxi's op andere energiedragers naar verwachting niet leiden tot een significant effect.

Effect op de EC-concentratie

Het effect op de EC-concentratie is om dezelfde reden als die hierboven beschreven voor de PM₁₀-concentratie, verwaarloosbaar klein.

Effect op de CO₂-concentratie

Het effect op de CO₂-emissies is zeer beperkt als gevolg van de beperkte vervroegde vernieuwing in combinatie met de beperkte ('real-world') CO₂-reductie die jaar op jaar wordt bereikt. De mogelijke vervanging van dieselveertuigen door elektrische of andere zero-emission voertuigen kan nog wel tot aanzienlijke CO₂-reductie leiden. In een alternatief scenario wordt rekening gehouden met vervanging van dieseltaxi's door diesel maar ook door elektrische- en benzine taxi's. Benzine taxi's hebben over het algemeen een hogere CO₂-uitstoot en daarom is het effect van dit scenario op de CO₂-emissies nihil. Indien echter een aanzienlijk aandeel dieselveertuigen vervangen wordt door elektrische of andere 'zero-emissionvoertuigen' kan dit nog wel tot significante CO₂-reductie leiden.

Tabel 3: Effecten van mogelijk in te voeren milieuzones in Amsterdam

Milieuzone	Effect in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			% reductie		
	NO ₂	PM10	EC	CO ₂	Aandeel geweerde kilometers op moment van invoering	
					t.o.v. categorie	t.o.v. totaal
Bestel	<<0.05	0,05 - 0,06	0,03	0,1 - 0,2%	3.4%	0.5%
Taxi	<<0.05	<<0.04	<<0.03	0,1 - 0,2%	20%	1.4%
Touringcar	<<0.05	<<0.04	<<0.03	0,1%	8.6%	0.0%

6 Conclusies

Milieuzone voor bestelvoertuigen

Het effect van een mogelijk in te voeren milieuzone voor bestelverkeer in de gemeente Amsterdam is al meerdere malen onderzocht. De variant die is onderzocht in deze studie betreft het weren van bestelvoertuigen met een bouwjaar eerder dan 2000. In 2017, het veronderstelde jaar van invoering, zal nog maar een zeer beperkt deel van de bestelvoertuigen niet voldoen aan de hier veronderstelde toelatingseisen, namelijk ongeveer 3,4% van de met bestelvoertuigen gereden kilometers in Amsterdam ofwel 0,5% van de totaal in Amsterdam afgelegde afstand door gemotoriseerd verkeer.

Als gevolg van dit beperkte effect op vervroegde vernieuwing van het wagenpark en de relatie hoge NO_x-emissies van voertuigen die op basis van leeftijd net wel voldoen aan de milieuzone-eisen, is het effect van deze milieuzone op de NO₂-concentratie in 2017 verwaarloosbaar klein. Doordat de (beperkte) versnelde vernieuwing van het wagenpark zal leiden tot een groter aandeel roetfilters, is het effect op de PM₁₀-concentratie en EC-concentratie groter respectievelijk ongeveer 0,05 µg/m³ en 0,03 µg/m³. Dat is respectievelijk minder dan 1% en ongeveer 8% van de lokale bijdrage aan de PM₁₀- en EC-concentraties.

Milieuzone voor touringcars

Voor de touringcars geldt in 2018 dat ongeveer 8,6% van de met touringcars afgelegde kilometers wordt gereden met voertuigen die niet minimaal voldoen aan de Euro IV norm. Dit is ongeveer 0,03% van de totaal in Amsterdam afgelegde kilometers door gemotoriseerd verkeer.

Het verwachte gemiddelde effect op de NO₂-concentratie op verkeersbelaste straten in Amsterdam in 2018 is zeer beperkt (<0,05 µg/m³). Het effect op de PM₁₀- en EC-concentratie in 2018 is zelfs verwaarloosbaar.

Aangezien touringcars zich in vergelijking met bestelauto's minder homogeen over het Amsterdamse wegennet bewegen, geldt dat het effect van de milieuzone touringcars sterker varieert per locatie. Zo zou de milieuzone op de Stadhouderskade een effect op de NO₂-concentratie kunnen hebben van ongeveer 0,06 µg/m³.

Milieuzone voor taxi's

In 2018 wordt ongeveer 20% van de met taxi's afgelegde kilometers, gereden met voertuigen die niet minimaal voldoen aan de Euro 5 norm, ofwel 1,4% van de totaal in Amsterdam afgelegde kilometers door gemotoriseerd verkeer.

Op basis van de NO_x-emissies van Euro 6 voertuigen zoals gerapporteerd in de meeste recente TNO-studie uit 2015, is het verwachte effect van de milieuzone voor taxi's ongeveer 0,07 µg/m³. Indien 25% van de diesel taxi's wordt vervangen door elektrische voertuigen en nog eens 25% door benzinevoertuigen kan dit effect oplopen tot 0,18 µg/m³.

Het effect op de PM₁₀- en EC-concentratie is naar verwachting verwaarloosbaar klein. Dit komt doordat een groot deel van de taxi's dat niet voldoet aan de

toelatingseisen al zal beschikken over een roetfilter. Als gevolg hiervan zijn de PM_{10} -emissies al veel lager dan wanneer het roetfilter zou ontbreken. Aangezien een aanzienlijk deel van de fijnstof het gevolg zijn van slijtage van banden en remmen en deze emissies ook plaatvinden bij voertuigen op andere energiedragers, zal ook de overstap naar taxi's op andere energiedragers naar verwachting niet leiden tot een significant effect.

7 Ondertekening

Delft, 9 december 2015

TNO

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'JS' with a flourish.

Jordy Spreen
Afdelingshoofd

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'M. Verbeek'.

Maarten Verbeek
Auteur

A Emissienormen

	Euronorm	Datum	Emissies					[#/km]	
			[g/km]						
			CO	HC	HC+NO _x	NO _x	PM	PN	PN
Diesel	Euro 1	1992.07	2.72	-	0.97	-	0.14	-	-
	Euro 2	1996.01	1	-	0.7	-	0.08	-	-
	Euro 3	2000.01	0.64	-	0.56	0.5	0.05	-	-
	Euro 4	2005.01	0.5	-	0.3	0.25	0.025	-	-
	Euro 5	2011.09	0.5	-	0.23	0.18	0.005 ^f	6.0×10 ¹¹	-
	Euro 6	2014.09	0.5	-	0.17	0.08	0.005 ^f	6.0×10 ¹¹	-
Benzine	Euro 1	1992.07	2.72	-	0.97	-	-	-	-
	Euro 2	1996.01	2.2	-	0.5	-	-	-	-
	Euro 3	2000.01	2.3	0.2	-	0.15	-	-	-
	Euro 4	2005.01	1	0.1	-	0.08	-	-	-
	Euro 5	2009.09	1	0.1	-	0.06	0.005 ^{e,f}	-	-
	Euro 6	2014.09	1	0.1	-	0.06	0.005 ^{e,f}	6.0×10 ¹¹ e.g	-

Euronorm	Datum	Test	Emissies					[#/km]		[1/m]
			[g/km]							
			CO	HC	NO _x	PM	PN	Rook		
Euro I	1992, ≤ 85 kW	ECE R-49	4.5	1.1	8	0.612				
	1992, > 85 kW		4.5	1.1	8	0.36				
Euro II	1996.1		4	1.1	7	0.25				
	1998.1		4	1.1	7	0.15				
Euro III	1999.10 <i>EEV only</i>	ESC & ELR	1.5	0.25	2	0.02			0.15	
	2000.1		2.1	0.66	5	0.10 ^a			0.8	
Euro IV	2005.1		1.5	0.46	3.5	0.02			0.5	
Euro V	2008.1		1.5	0.46	2	0.02			0.5	
Euro VI	2013.01	WHSC	1.5	0.13	0.4	0.01	8.0×10 ¹¹			

	Categorie	Euronorm	Datum	Emissies					
				[g/km]					[#/km]
				CO	HC	HC+NOx	NOx	PM	PN
Diesel	Ni, Class I (≤1305 kg)	Euro 1	1994.1	2.72	-	0.97	-	0.14	-
		Euro 2	1998.01	1	-	0.7	-	0.08	-
		Euro 3	2000.01	0.64	-	0.56	0.5	0.05	-
		Euro 4	2005.01	0.5	-	0.3	0.25	0.025	-
		Euro 5a	2009.09	0.5	-	0.23	0.18	0.005 ^f	-
		Euro 5b	2011.09	0.5	-	0.23	0.18	0.005 ^f	6.0×10 ¹¹
	Euro 6	2014.09	0.5	-	0.17	0.08	0.005 ^f	6.0×10 ¹¹	
	Ni, Class II (1305-1760 kg)	Euro 1	1994.1	5.17	-	1.4	-	0.19	-
		Euro 2	1998.01	1.25	-	1	-	0.12	-
		Euro 3	2001.01	0.8	-	0.72	0.65	0.07	-
		Euro 4	2006.01	0.63	-	0.39	0.33	0.04	-
		Euro 5a	2010.09	0.63	-	0.295	0.235	0.005 ^f	-
		Euro 5b	2011.09	0.63	-	0.295	0.235	0.005 ^f	6.0×10 ¹¹
	Euro 6	2015.09	0.63	-	0.195	0.105	0.005 ^f	6.0×10 ¹¹	
	Ni, Class III (>1760 kg)	Euro 1	1994.1	6.9	-	1.7	-	0.25	-
		Euro 2	1998.01	1.5	-	1.2	-	0.17	-
		Euro 3	2001.01	0.95	-	0.86	0.78	0.1	-
		Euro 4	2006.01	0.74	-	0.46	0.39	0.06	-
Euro 5a		2010.09	0.74	-	0.35	0.28	0.005 ^f	-	
Euro 5b		2011.09	0.74	-	0.35	0.28	0.005 ^f	6.0×10 ¹¹	
Euro 6	2015.09	0.74	-	0.215	0.125	0.005 ^f	6.0×10 ¹¹		
Benzine	Ni, Class I (≤1305 kg)	Euro 1	1994.1	2.72	-	0.97	-	-	-
		Euro 2	1998.01	2.2	-	0.5	-	-	-
		Euro 3	2000.01	2.3	0.2	-	0.15	-	-
		Euro 4	2005.01	1	0.1	-	0.08	-	-
		Euro 5	2009.09	1	0.10 ^g	-	0.06	0.005 ^{e,f}	-
		Euro 6	2014.09	1	0.10 ^g	-	0.06	0.005 ^{e,f}	6.0×10 ¹¹ e,j
	Ni, Class II (1305-1760 kg)	Euro 1	1994.1	5.17	-	1.4	-	-	-
		Euro 2	1998.01	4	-	0.65	-	-	-
		Euro 3	2001.01	4.17	0.25	-	0.18	-	-
		Euro 4	2006.01	1.81	0.13	-	0.1	-	-
		Euro 5	2010.09	1.81	0.13 ^h	-	0.075	0.005 ^{e,f}	-
		Euro 6	2015.09	1.81	0.13 ^h	-	0.075	0.005 ^{e,f}	6.0×10 ¹¹ e,j
	Ni, Class III (>1760 kg)	Euro 1	1994.1	6.9	-	1.7	-	-	-
		Euro 2	1998.01	5	-	0.8	-	-	-
		Euro 3	2001.01	5.22	0.29	-	0.21	-	-
		Euro 4	2006.01	2.27	0.16	-	0.11	-	-
		Euro 5	2010.09	2.27	0.16 ⁱ	-	0.082	0.005 ^{e,f}	-
		Euro 6	2015.09	2.27	0.16 ⁱ	-	0.082	0.005 ^{e,f}	6.0×10 ¹¹ e,j

B Wagenparksamenstelling in Amsterdam

Tabel 4: Verwachte samenstelling in 2015 (boven) en 2020 (onder)

% van totaal	Personenauto's			Bestelauto's				Middelzware vrachtwagens	Zware vrachtwagens	Bussen
	Diesel	Overig	Elektrisch	Diesel (licht)	Diesel (zwaar)	Overig	Elektrisch	Diesel	Diesel	Diesel
Euro 0	0.4%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Euro 1	0.1%	1.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Euro 2	0.4%	3.4%	0.0%	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Euro 3	3.4%	13%	0.0%	1.2%	1.0%	0.1%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%
Euro 4	8.9%	11%	0.0%	1.5%	2.7%	0.1%	0.0%	0.3%	0.1%	0.0%
Euro 5	11%	13%	0.0%	1.9%	3.6%	0.1%	0.0%	1.6%	1.3%	1.1%
Euro 6	5.9%	7.6%	0.4%	0.3%	0.6%	0.0%	0.0%	0.3%	0.3%	0.1%

% van totaal	Personenauto's			Bestelauto's				Middelzware vrachtwagens	Zware vrachtwagens	Bussen
	Diesel	Overig	Elektrisch	Diesel (licht)	Diesel (zwaar)	Overig	Elektrisch	Diesel	Diesel	Diesel
Euro 0	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Euro 1	0.2%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Euro 2	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Euro 3	0.4%	4%	0.0%	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Euro 4	3.2%	12%	0.0%	1.1%	0.9%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
Euro 5	7%	10%	0.0%	1.2%	2.2%	0.0%	0.0%	0.7%	0.2%	1.1%
Euro 6	19.0%	22.7%	0.4%	2.6%	4.9%	0.1%	0.0%	1.6%	1.5%	0.1%

C Effecten van maatregelen

		Effect op concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]									
		Bestel				Taxi				Touringcar	
		Geldende emissiefactoren		Hogere NOx-emissiefactoren		Geldende emissiefactoren		Hogere NOx-emissiefactoren		Geldende emissiefactoren	
Vervangen door:		100% Diesel	50% Diesel 25% Benzine 25% Elektrisch	100% Diesel	50% Diesel 25% Benzine 25% Elektrisch	100% Diesel	85% Diesel 5% Benzine 10% Elektrisch	100% Diesel	85% Diesel 5% Benzine 10% Elektrisch	100% Diesel	
NO₂-concentratie											
	2015	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<0.05	<0.05	<<0.05	<0.05	<0.05	0.05
	2016	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<0.05	<<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	2017	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<0.05	<<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	2018	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05
	2019	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05
	2020	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05	<<0.05
PM10-concentratie											
	2015	0.08	0.08	0.08	0.08	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04
	2016	0.07	0.07	0.07	0.07	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04
	2017	0.05	0.06	0.05	0.06	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04
	2018	0.04	0.04	0.04	0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04
	2019	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04
	2020	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04	<<0.04
EC-concentratie											
	2015	0.05	0.05	0.05	0.05	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03
	2016	0.04	0.04	0.04	0.04	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03
	2017	0.03	0.03	0.03	0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03
	2018	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03
	2019	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03
	2020	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03	<<0.03
Geweerde kilometers											
		t.o.v voertuig-categorie		t.o.v totale wagenpark		t.o.v voertuig-categorie		t.o.v totale wagenpark		t.o.v voertuig-categorie	t.o.v totale wagenpark
	2015	5.2%		0.7%		41%		2.9%		12%	0.0%
	2016	4.3%		0.6%		34%		2.4%		11%	0.0%
	2017	3.4%		0.5%		27%		1.9%		10%	0.0%
	2018	2.5%		0.3%		20%		1.4%		8.6%	0.0%
	2019	1.6%		0.2%		13%		1.0%		7.3%	0.0%
	2020	0.7%		0.1%		6.5%		0.5%		6.0%	0.0%