

Berekening van effecten van milieuzones en zero- emissie zones

TNO 2024 R10690 – 26 april 2024

Berekening van effecten van milieuzones en zero-emissie zones

Auteurs	Norbert E. Ligterink
Exemplaar nummer	2024-STL-RAP-100353028
Aantal pagina's	20 (excl. voor- en achterblad)
Aantal bijlagen	0
Opdrachtgever	IenW
Projectnaam	Emissiemetingen-Factoren-Fijnstof 2024
Projectnummer	060.58701

Alle rechten voorbehouden

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

© 2024 TNO

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1 Inleiding	4
2 Wagenparkontwikkelingen	7
2.1 Uitstroom van voertuigen	8
2.2 Instroom van voertuigen	8
2.3 Beleid op bezit en gebruik	9
2.4 Prognoses	10
3 Herverdelingseffecten	11
3.1 Wegtypeverdeling	11
3.2 Aantallen versus kilometers	11
3.3 Lokaal en regionaal verkeer	12
3.4 Ontheffingen en overtredingen	12
3.5 Stad gebonden voertuigen	13
4 Methodologie	14
4.1 Vervangingsmatrix	14
4.2 Status quo methodiek	15
5 Conclusies en aanbevelingen	18
Ondertekening.....	20

1 Inleiding

Sinds 2009 worden de effecten van nationale regelingen voor milieuzones berekend voor gebruik in luchtkwaliteitsberekeningen.^{1,2,3,4,5,6} Deze effecten worden voor het NSL (Nationale Samenwerking Luchtkwaliteit) uitgedrukt in zogenoemde “schalingsfactoren”, als een factor op de bestaande emissiefactoren, gescheiden voor licht, middelzwaar, en zwaar wegverkeer. Lijnbussen vallen in stedelijk verkeer onder concessies, en deze hebben daarom een specifieke methodiek, afhankelijk van voertuigtechnologie en soms zelfs aan de hand van specifieke emissiemetingen aan een merk en model.

In recente discussies over Zero Emissie (ZE) zones, waarbij de naam suggereert dat er geen emissies zijn, zijn er vragen gesteld bij de effectberekeningen door TNO waarbij er wel milieu-impact is. De relatief eenvoudige methodologie voor de effectberekening is over de jaren robuust gebleken voor aspecten die anders niet goed te kwantificeren zijn. Voor mogelijke aanpassingen aan de methodiek, op basis van onderzoek, waar vooral boven tafel komt wie waar rijdt, en gaat rijden, is dit rapport de achtergrond en beschrijving van de methodiek van de afgelopen 14 jaar. In de basis is de aanname dat verkeersstromen in drukke steden een organisch geheel zijn, waar wegen zich automatisch weer vullen als er andere voertuigen of verkeersstromen wegvallen.

Verschillende steden, zoals Amsterdam, Utrecht, en Rotterdam hebben andere, eigen, milieuzones, in het bijzonder voor licht wegverkeer, personenauto's, bestelauto's, maar ook voor taxi's en toerbussen. Deze milieuzones zijn voorgesteld, in werking, of in werking geweest. Daarvan zijn ook effecten bepaald. In een aantal gevallen komt een milieuzone met additionele maatregelen, zoals een sloop en/of subsidiemaatregel, waardoor de sturing is op het vervangen van voertuigen. Maar in de meeste gevallen wordt aangenomen dat er een natuurlijke vervanging is van het bestaande wagenpark op de weg, en ook dat er geen afname van het totale verkeer optreedt. In dat opzicht zijn milieuzones een herverdeling van verkeer over Nederland. De milieuzones en ZES (Zero Emissies Stadlogistiek) zones in 2025, zijn beperkt in impact en omvang, maar vanaf 2028 zijn er voor de ZES veel strengere eisen dan bij de milieuzones. Daarom werden de herverdelingseffecten, dat wil zeggen: “hogere emissies elders”, eerder niet meegenomen in de berekeningen. De ZES, en zeker de initiële ambitie daarvan, vraagt om een berekening van de herverdeling van emissies vanwege de grootte van de reducties in specifieke steden, en dat is kort gerapporteerd.⁷

De ZES (Zero Emissie Stadslogistiek) zones zijn in vergelijking met andere, oudere, milieuzones zeer ambitieus, omdat het de meerderheid van de voertuigen treft.

¹ Milieueffecten van oldtimers. Beleidsstudies, PBL rapport 2012

² Effectmeting milieuzone personen- en bestelverkeer in Utrecht, TNO rapport 2016 R10230.

³ Rotterdam wagenparkscan 2.0, juni 2017, TNO rapport 2018 R10167.

⁴ Luchtkwaliteitseffecten van de voorgestelde milieuzones voor dieselpersonen- en bestelauto's en van de voorgestelde geografische uitbreiding in het jaar 2020, TNO rapport 2019 R11546.

⁵ Luchtkwaliteitseffecten van mogelijke milieuzones voor vrachtwagens en autobussen in het jaar 2022, TNO rapport 2020 R11710.

⁶ Verkenning van opties voor reductie van NOx-emissies door het wegverkeer en mobiele machines, TNO rapport 2023 R10480.

⁷ Emissiefactoren wegverkeer 2023, Eijk, E. van, Ligterink, N.E., Geilenkirchen, G., Ruiter, J.M. de, Hoen, M. 't, TNO rapport 2023 R11202.

Daardoor zijn, op basis van bestaande kennis en ervaring met ontheffingen en overtredingen, de effecten van voertuigen met uitlaatmissies substantieel verondersteld. Anders dan de naam vermoedt, zijn er daardoor wel emissies in de Zero Emissie Stadslogistiek zone, deels omdat er andere bestelauto's en zware voertuigen zijn dan alleen voor de logistiek.

Maar ook de beschikbaarheid van zero-emissie bestelauto's en vrachtauto's is nog beperkt voor de verwachte normale inzet. Dan zal er teruggevallen worden op een klein deel ontheffingen en overtredingen, dat dan nog steeds substantieel lijkt, omdat de zero-emissie vloot nog onvoldoende is om de transportvraag op de gebruikelijke wijze voor haar rekening te nemen. Als zero-emissie vrachtwagens alleen in de zero-emissie zones rijden dan kan aan de vraag voldaan worden, maar er wordt algemeen uitgegaan van een normale inzet van alle vrachtwagens en bestelauto's, omdat er niet is aangegeven hoe de inzet zal veranderen, en hoe de gaten in de transportvraag opgevuld worden bij een verschuivende inzet. Dit rapport geeft de achtergrond bij de gehanteerde methodologie. Belangrijk om te vermelden is dat de aannames over de omvang van de zero-emissie vloot en haar nationale inzet, op stedelijke wegen, buitenwegen, en snelwegen, wordt overgenomen van de Klimaat- en Energieverkenning (KEV), en een gegeven feit is in de methodiek.

De natuurlijke vervanging, en herverdeling van de transport- en mobiliteitsvraag in een milieuzone, is een onderwerp van veel onderzoek en discussies. Gelegenheidsargumenten, zoals over omrijdende voertuigen en uitstralingseffecten, om een effect te verkleinen of vergroten, worden zelden goed onderzocht. De paar onderzoeken uit het verleden laten altijd een onzeker en gemengd beeld zien. Hierin spelen aspecten zoals voertuiginzet, ontheffingen, overtredingen, lokaal, regionaal, en nationaal verkeer, beschikbare voertuigen, bestemmingen etc. allemaal een rol. Het is daarbij belangrijk om te realiseren dat verkeer in de stad heel divers is, en een focus op één groep voertuigen of eigenaren, of één soort inzet een beperkt beeld geeft. Gunstige aannames vergeten vaak gevoeglijk de beschikbaarheid van voertuigen en het budget van voertuigeigenaren die zich moeten aanpassen door de maatregel.

In 2009 zijn er verschillende methodieken uitgeprobeerd om schalingsfactoren te bepalen. Uiteindelijk is de "status quo" methodiek (die in dit rapport omschreven wordt) de meest neutrale en stabiele gebleken, die niet gestuurd wordt vanuit onderliggende aannames die zeer positief of negatief kunnen uitpakken.

Enkele voorbeelden:

- Een aanname wordt soms gemaakt dat mensen die een oud voertuig weg moeten doen, een net iets jonger voertuig nemen dat nog wel de zone in mag. In de "status quo" methodiek is de "pool" van beschikbare voertuigen de basis voor de inzet.
- Verschuivingen van diesel naar benzine, boven op de bestaande trends, werden vaak groot ingeschat door onderzoeksbureaus, zonder duidelijke onderbouwing of toets. In de praktijk blijken mensen erg gehecht aan het type voertuig dat ze rijden, om verschillende redenen, bijvoorbeeld om met een caravan op vakantie te gaan.
- Aannames dat oude voertuigen allemaal worden vervangen door de allernieuwste, of door elektrische voertuigen, wat een enorme kostenpost zou betekenen.

De extreme aannames geven de typische range waarbinnen gerapporteerde effecten vallen. Beide uitersten zijn niet realistisch, vanwege beschikbaar budget van voertuigeigenaren en beschikbaarheid van voertuigen in een bepaalde klasse.

Ook maakt de vervangingsmatrix⁸ vaak geen onderscheid tussen het bezit en het gebruik van het voertuig. De zogenoemde “status quo” aanname is dat de gereden kilometers van de niet toegelaten voertuigen naar rato worden opgevuld door alle voertuigen die wel de zone in mogen en hoeveel kilometers deze maken.

Een nieuwere voertuigvloot is duurder door de aanschafkosten en hogere restwaarde. Daarnaast worden oudere voertuigen ook minder gebruikt. Een groter aantal voertuigen bepaalt het straatbeeld. Daardoor worden er grotere aantallen voertuigen getroffen door verschoningsmaatregelen (zoals een milieuzone of een zero-emissie zone) als die oudere voertuigen treffen dan bij maatregelen voor nieuwere voertuigen die meer kilometers maken per voertuig. Als de impact van een verschoningsmaatregel per kilometer uitgedrukt wordt moeten er meer oudere voertuigen ingezet worden dan bij nieuwere voertuigen. In het verleden zijn milieuzones vanwege deze praktische problemen van het grote aantal voertuigeigenaren dat getroffen wordt, in combinatie met de beperkte impact, niet ingevoerd.

Simpel gezegd, het oudere wagenpark wordt ongeveer 3% schoner per bouwjaar, en als de leeftijd met één jaar opschuift, is het effect op de emissies grofweg 3%. Er zijn een paar sprongen gemaakt, die deze vuistregel compliceren. Roetfilters onder diesel personenauto's vanaf 2007, en bestelauto's vanaf 2010, geven een enorme reductie van fijnstofemissies. En de RDE-wetgeving (Euro-6d, Real Driving Emissions) vanaf 2019 heeft een dramatische reductie laten zien van NO_x emissies bij lichte dieselvoertuigen. Voertuigleeftijdsgrenzen binnen maatregelen in de buurt van dergelijke overgangen laten vaak grotere effecten van een milieuzone. Bijvoorbeeld, een expliciete ban van voertuigen zonder roetfilters, geeft typisch een reductie van factor 5 tot tien groter dan het aantal voertuigen. Bij 3% voertuigen zonder roetfilter waren, is de reductie in fijnstofemissies 15% tot 20%. Voor klimaat zijn er nauwelijks effecten. Nieuwe auto's zijn veelal groter en zwaarder en stoten daardoor evenveel CO₂ uit als de iets oudere.⁹

De voertuigen die door de stad rijden zijn zeer divers, en in de stad aanwezig voor verschillende redenen. Het hoogste aandeel stedelijk kilometers met individuele voertuigen wordt gemaakt door lokale ondernemers, bijvoorbeeld die voor catering, en door gemeentelijke diensten. Het is belangrijk om dergelijke groepen in zicht te houden. Stedelijke sloop- en subsidieregels hielden soms rekening met dergelijke lokale inzet.

Dit rapport geeft een overzicht van de methodologie waarmee, met beperkte aanpassingen, al sinds 2009 milieuzones worden doorgerekend. Het is verrassend simpel, maar daarmee niet minder representatief of correct dan andere methoden, waaronder aannames liggen die verder beperkt onderbouwd zijn en geen rekening houden met de typische voertuigvloot op de weg en de normale inzet van voertuigen. De kernvraag ligt in het ontheffingsbeleid dat redelijkerwijs verondersteld kan worden, gegeven de vloot die geweerd wordt.

⁸ De vervangingsmatrix wordt gebruikt om aan te tonen welke nieuwe voertuigen de oude voertuigen vervangen.

⁹ Real-world fuel consumption and electricity consumption of passenger cars and light commercial vehicles – 2021, TNO report 2022 R10409.

2 Wagenparkontwikkelingen

De voertuigen zoals deze in de stad rijden, zijn een afspiegeling van de geregistreerde voertuigen in Nederland en de kilometers die deze voertuigen rijden. De kans dat men een willekeurig voertuig tegenkomt is proportioneel aan de ratio van jaarkilometrage van dat voertuig en de totale afstand van alle voertuigen in Nederland. Een goed beeld van het verkeer begint bij een goed beeld van het wagenpark. Voertuigen gaan tegenwoordig twintig jaar mee, en de vloot verandert daardoor langzaam. Het is belangrijk om deze aspecten goed in kaart te hebben. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van deze wagenparkaspecten die bepalend zijn voor de samenstelling van de vloot op de weg.

Men kan alleen gebruiken wat men heeft. Vervanging van voertuigen kan slechts langzaam afdgedwongen worden door maatregelen en wetgeving, omdat slechts 6% van de voertuigvloot per jaar vernieuwd.^{10,11,12,13,14,15} De snelste verandering in uitstoot van de vloot komt daarbij door wetgeving aan nieuwe voertuigen waardoor alle nieuwe voertuigen aan nieuwe, vaak strengere eisen moeten voldoen. Het roetfilter was een mooi voorbeeld van een daling van uitlaat fijnstofemissies van bijna 5% per jaar in de periode 2010-2015, na invoering van de eis in 2007. Over het algemeen is de verandering langzamer, zeker als dat met subsidies, belastingen en lokale maatregelen gedaan wordt. De typische emissieverschuiving is ongeveer 3% per jaar. En als er stringent nationaal beleid wordt gevoerd, wordt dat veelal deels genivelleerd door import- en exportstromen, die gebruik maken van nationale regelingen in combinatie met de voorwaarde van de vrije Europese markt. Recent beleid en beleidsveranderingen, met focus op belasting en subsidie op nieuwverkoop en op leaserijders, hebben geleid tot de groei van import, en daardoor is de Nederlandse personenauto en bestelauto vloot ouder dan in de ons omringende landen.¹⁶

Deze voertuigvlootontwikkelingen zijn de bouwstenen van nationaal en lokaal beleid en de effecten ervan. Transport en mobiliteit kan alleen uitgevoerd worden met de voertuigen die beschikbaar zijn. Een milieuzone zal een verschuiving geven van de inzet van de vloot, maar deze verschuiving zal de weg van de minste weerstand nemen, waarbij veranderingen van de lokale vloot zo minimaal mogelijk zijn en waarmee de veranderingen in de geassocieerde kosten, praktisch, en vervoersvraag zo beperkt mogelijk zijn.

De auteurs hebben geen inzichten in de ontwikkeling van de regels voor de ZES zone. Het beeld is dat vooral de logistieke partijen betrokken zijn geweest. De vraag is of de onderliggende bedrijfsvoering, type voertuigen en financiering en afschrijving van nieuwe voertuigen van logistieke bedrijven van toepassing zijn op alle andere voertuigen in de ZES zones die onder de regeling vallen. Er wordt verwezen naar de informatie van de logistieke branche zelf voor haar leden.

¹⁰ Een overzicht van import en exportstromen in het Nederlandse personenwagenpark, TNO rapport 2013 R11279

¹¹ Instroom, uitstroom en samenstelling van het Nederlandse personenauto wagenpark, TNO rapport 2015 R10321

¹² Instroom, uitstroom en samenstelling van het Nederlandse vracht- en bestelwagenpark, TNO rapport 2015 R11470

¹³ Nederlandse wagenparksamenstelling 2016, TNO rapport 2016 R11872

¹⁴ Nederlandse wagenparksamenstelling 2017, TNO rapport 2017 R10367

¹⁵ Trends for light and heavy-duty vehicles, TNO rapport 2023 R12328

¹⁶ Schoon wagenpark vraagt om meer naast stekkersubsidie. Milieu en klimaat zijn gebaat bij doelgerichte autobelastingen voor het gehele wagenpark, TNO positiepaper 2021.

Het grootste aantal voertuigen in de stad is nog steeds van de bewoners en lokale bedrijven met vaak kleinere en oudere auto's en bestelwagens. Voor zwaar wegverkeer zijn er zware voertuigen die relatief veel kilometers in de stad afleggen, zoals bussen, vuilniswagens, bezorgdiensten, brandweerwagens, verhuizers, etc. Trekker-opleggers rijden juist veel kilometers buiten en tussen steden, en hun aandeel in de stad en zeker een specifieke stad is beperkt, tenzij de bedrijfsvoering wordt aangepast. In veel gevallen is er een systeem van ontheffingen waarbij er allerlei voertuigeigenaren bleken te zijn die van oudsher een legitieme reden hadden om in de stad te zijn, en op grond daarvan een ontheffing kregen en krijgen. Omdat voor een voertuig alleen een ontheffing wordt aangevraagd en verkregen, als dit voertuig veel in de desbetreffende stad komt, is daarmee het aantal kilometers dat in de stad gereden wordt met ontheffing proportioneel groter dan voor een willekeurig voertuig dat in de regio geregistreerd staat.

2.1 Uitstroom van voertuigen

De uitstroom van auto's is door export en sloop. De export naar buiten de Europese Unie hangt samen met de restwaarde aan het einde van de normale levensduur. De export in Europa bij jongere voertuigen hangt samen met verschillen in belastingen en subsidies tussen lidstaten. Zo worden leaseauto's veel geëxporteerd na een periode van vier tot zes jaar. De verandering van deze vloot, die snel geëxporteerd wordt, is daarmee sneller dan de gemiddelde snelheid van verandering van de vloot, en daarmee ook niet maatgevend voor de vernieuwing van de gehele voertuigvloot, en zeker niet voor die van de stedelijke. De sloop van voertuigen zit in de staart van de leeftijdsverdeling, als de reparatie- en onderhoudskosten niet opwegen tegen de restwaarde van het voertuig. Dit zijn voertuigen van tegen de twintig jaar oud, voertuigeigenaren houden de kosten laag door een vervanging met een vergelijkbaar voertuig van typisch vijf jaar jonger.

2.2 Instroom van voertuigen

De instroom van voertuigen zijn de nieuwe registraties van voertuigen in Nederland. Dit zijn zowel nieuwe voertuigen, maar ook importvoertuigen, en in sommige gevallen voertuigen die weer op de weg komen, na een schorsing. De laatste jaren is het aandeel import substantieel, en voor sommige groepen voertuig meer dan de helft van alle registraties. Veel van de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) gaat over de instroom van nieuwe voertuigen en de beoordeling van het beleid om daarop te sturen. Dit is veelal nationaal beleid van belastingen en subsidies. Daarmee is niet bepaald waar en hoe voertuigen worden ingezet, en of gedrag en/of bedrijfsvoering worden aangepast. Ook hier is de algemene aanname dat nieuwe, andere voertuigen, toch grofweg op dezelfde manier worden ingezet als de voertuigen die ze vervangen. Bijvoorbeeld, transport over lange afstanden zal nog steeds plaatsvinden, met de voertuigen die daarvoor geschikt zijn. Als, bijvoorbeeld, elektrische vrachtwagens niet ingezet worden zoals hun voorgangers op diesel, vanwege de beperkte actieradius, dan vraagt dat aanvullend onderzoek hoe de verschuiving in de vloot en de inzet plaatsvindt, en, vooral, hoe het vervoer over langere afstanden dan wel uitgevoerd gaat worden.

Veel aannames die worden gedaan voor schone stedelijke inzet, bijvoorbeeld op basis van goederentransport door transporteurs,¹⁷ laten gaten vallen in de totale transportvraag, vooral ten aanzien van de langere afstanden en internationaal transport. Vooralsnog is de impliciete aanname, in de methodiek, daarom dat de nieuwe voertuigen in een categorie dezelfde capaciteiten hebben als de voertuigen die ze vervangen.

¹⁷DecaMod: het bepalen van de effecten van een ZE Zone in de praktijk - WP1, TNO rapport 2020 R11245

Aannemen dat voertuigen anders ingezet gaan worden dan hun voorgangers laat gaten vallen in de invulling van de transport- en mobiliteitsvragen. In een natuurlijke aanpak, zonder aanvullende gegevens, kan een inschatting van veranderende inzet niet gemaakt worden.

Verschillende in inzet zijn niet onbekend. Er zijn regionale verschillen^{18,19} gesignaleerd voor de inzet van voertuigen, ook daar is, deels vanwege de complexiteit in de uitvoering, geen rekening mee gehouden bij luchtkwaliteit. Regio's met minder industrie of grotere afstanden zal daardoor een andere verkeersamenstelling hebben op de weg.

Daardoor hangt in de prognoses elke kilometer die vrachtwagens in de stad maken, ongeacht de technologie of aandrijving, samen met tien tot twintig kilometer buiten de stad. Ook elektrische vrachtwagens zijn volgens de huidige aannames het grootste deel van de tijd en afstand buiten de stad bezig. De binnenstedelijke kilometers die zouden gereden worden door geweerde voertuigen vragen daarmee extra vrachtwagens om aan het stadse deel van de vervoersvraag te voldoen.

De simpelste aanname is dat nieuwe voertuigen de oudere vervangen, en dat deze voertuigen op dezelfde manier worden ingezet als de oudere, op het moment dat ze nog nieuw waren. Tot dusverre is er beperkt beleid dat verandering van de inzet van voertuigen nastreeft. Gemeentes zijn wel bezig dat te faciliteren, met bijvoorbeeld "hubs". Al het beleid lijkt gericht om de doorgaande economische ontwikkeling te combineren met gunstige vlootontwikkeling voor nationale doelen op klimaat en milieu. Er is daarom ook geen leidraad om een andere inzet van voertuigen op te baseren, ook niet de stedelijke.

Het is bij de instroom van voertuigen belangrijk om rekening te houden met de meerdere eigenaren en de langere levensduur van voertuigen in Nederland. Zeker in de stad rijden er veel oudere voertuigen, wat mogelijk samenhangt met de korte aftanden en lagere jaarkilometrages. Voor de eerste eigenaar is er vaak een economische afweging, maar voor de volgende eigenaren is de beschikbaarheid van voertuigen en de prijs mede bepalend voor de keuze en aanschaf. Het grootste deel van de Nederlandse inzet van voertuigen vindt plaats door de tweede tot de laatste eigenaren. Deze tweede tot laatste eigenaar kiest in de laatste tien jaar steeds vaker voor een voertuig uit het buitenland. Personenauto's worden geïmporteerd, en zware voertuigen met buitenlandse kentekens²⁰ komen steeds vaker voor op de Nederlandse wegen. Een mogelijke uitzondering vormen leaseauto's en zware vrachtwagens en trekker-opleggers, waarvoor er een grote internationale markt is en waarvan de eerste eigenaar veel kilometers maakt per jaar, waardoor het voertuig al binnen enkele jaren de helft van de totale kilometers over de levensduur bereikt. Deze eigenaren verschuiven mogelijk van het ene voertuigtype naar het andere, maar dat slechts jaren nadat er verandering is in de aanschaf van nieuwe voertuigen.

2.3 Beleid op bezit en gebruik

Motorrijtuigenbelasting en brandstofaccijns zijn de belangrijkste sturing vanuit de overheid op bezit en gebruik. Daarin spelen perverse prikkels zoals de definitie en het gebruik van lichte bedrijfsauto's, waardoor de belastingdruk lager is, een grote rol.²¹

¹⁸ Rotterdam wagenparkscan 2.0, juni 2017, TNO rapport 2018 R10167

¹⁹ The fleet composition on the Dutch roads relevant for vehicle emissions, TNO rapport 2017 R10157

²⁰ Composition and payload distribution of the on-road heavy-duty fleet in the Netherlands, TNO rapport 2016 R10040

²¹ Autobelastingen als beleidsinstrument, Algemene Rekenkamer 2020.

De groei van het toch al grote en oude bestelautowagenpark in Nederland wordt waarschijnlijk mede hierdoor veroorzaakt. De inzet van bestelauto's is zeer breed en divers in Nederland.²² Het is niet eenvoudig toe te wijzen aan enkele bedrijfssectoren. Met een miljoen bestelauto's op een beroepsbevolking van ruim negen miljoen rijdt één op de negen in een bestelbus waaronder een grote groep ZZP'ers, die veel van de oudere bestelauto's bezitten. De ZES omvat ook eisen aan bestelauto's, en dat is wellicht de lastige groep om goed in beeld te hebben vanwege de omvang en de pluriformiteit. Hier lijken de twee werelden elkaar het minste te ontmoeten: de bepaling van de effecten van de milieuzones en ZES zones op basis van wat en hoeveel er op de weg rijdt, en de wereld van bedrijfssectoren en bedrijfsvoeringen.

2.4 Prognoses

In principe staat de bepaling van het effect van een milieuzone los van de prognoses van het wagenpark en haar inzet. De getallen van de KEV²³ zijn de basis van de berekening. Dit is gebaseerd op het aantal kilometers dat elke voertuigcategorie daadwerkelijk rijdt, om basis van de kilometerstanden, zoals deze door de RDW geregistreerd worden. Het is daarentegen wel belangrijk te realiseren dat een milieuzone een beperkt dwingende maatregel is voor de verandering van het wagenpark. Het natuurlijke verloop van het wagenpark, de pool van voertuigen die in de stad rijden in een gegeven jaar, is het wagenpark waarmee een milieuzone effect bepaald moet worden. De beperkte beschikbaarheid van elektrische vrachtwagens en bestelauto's in de prognoses voor de periode 2025-2030 en later beperkt ook hun inzet in de milieuzones en geeft de noodzaak voor alternatieven. Slechts een fractie van de gehele vloot in de stad is elektrisch, zoals uit de kilometerverdeling tussen stad, buitenweg, en snelweg blijkt. Bij een normale inzet is de transportvraag niet beperkt tot de grenzen van de stad, en voertuigen rijden op de snelweg en de buitenweg tussen verschillende steden, en ze hebben daarmee een beperkt aandeel in één specifieke stad.

²² Gebruikers en inzet van bestelauto's in Nederland, Connekt rapport 2017.

²³ Klimaat- en Energieverkenning 2023, PBL publicatie 2023 nummer 5243.

3 Herverdelingseffecten

Gegeven de beschikbaarheid van alle voertuigen in de Nederlandse vloot, die slechts een langzame verandering ondergaat, en de transport- en mobiliteitsvraag die gestaag groeit met de economische ontwikkeling en de bevolking, is de verandering van de inzet door een lokale maatregel vooral een verschuiving van het eigendom en de inzet van voertuigen: als er slechts een beperkt deel van het Nederlandse wagenpark ingezet kan worden in de zone moeten lokale voertuiggebruikers een grotere claim doen op het beschikbare schonere wagenpark in Nederland. Daaraan kleven veel beperkende factoren, die in dit hoofdstuk op een rij worden gezet.

3.1 Wegtypeverdeling

Verschillende voertuigen worden gezien in de stad, op de buitenweg, en op de snelweg. De relatieve frequentie waarin ze gezien worden bepaald het aandeel dat voertuigen op de verschillende wegtypen rijden. Vooral nieuwere voertuigen, met hogere jaarkilometrages, en vrachtwagens rijden veel op de snelweg.²⁴ Bij gebrek aan verder inzicht is de veronderstelling dat elke kilometer in de stad gekoppeld is aan een aantal kilometers op de buitenweg, en op de snelweg, die samenhangt met de normale inzet van voertuigen. Dit is het gemiddelde beeld. Dat beeld lijkt, voor lichte voertuigen, goed samen te hangen met een gemiddelde rit van 40 kilometer van stad tot stad.²⁵ In een dergelijke rit zit typisch dezelfde verdeling stad, buitenweg, en snelweg, zoals dat ook in het landelijk beeld zit. Voor vrachtwagens zijn dat eerder ritten van 60 tot 80 kilometer tussen steden, waardoor er meer op de snelweg wordt gereden, en minder in de stad. Maar er zijn ook bepaalde groepen voertuigen en inzet die nauwelijks de stad uitkomen, en deze groepen voertuigen zijn daarom een goede kandidaat om te verschonen, en wijken qua wegtypeverdeling af. Deze worden nu apart in de nationale cijfers meegenomen als middelzware en zware “utiliteitsvoertuigen” (MUT en ZUT)²⁶, maar vallen voor schalingsfactoren onder de emissiefactoren van middelzwaar en zwaar wegverkeer. Hetzelfde geldt voor tourbussen, die onder middelzwaar wegverkeer vallen. Ook bestaat de mogelijkheid dat er een verschuiving van inzet ontstaat, met een scheiding tussen de voertuigen in de stad en op de doorgaande routes. In de huidige cijfers is daar niet in voorzien. Het nationale beleid lijkt de stedelijke maatregel te beschouwen als een basis voor een nationale verandering.

3.2 Aantallen versus kilometers

In veel beleidsbeoordelingen wordt er uitgegaan van een directe relatie tussen het aantal voertuigen en de impact op milieu en klimaat. Dat veronderstelt een vast jaarkilometrage. In praktijk neemt het jaarkilometrage af met de leeftijd, en varieert het met de brandstof. Het gevolg is dat sommige milieuzone regels zeer grote groepen voertuigen treffen, met beperkte impact omdat elk voertuig apart weinig kilometers maakt in de stad. Dit geldt vooral voor oudere voertuigen, voorbij de helft van de totale levensduur.

²⁴ The fleet composition on the Dutch roads relevant for vehicle emissions, TNO report 2017 R10517.

²⁵ On-road determination of average Dutch driving behaviour for vehicle emissions, TNO report 2016, R10188.

²⁶ Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands, RIVM report 2023.

Daarom blijkt het weren en slopen van oude voertuigen vaak minder effectief te zijn dan verwacht, omdat er veel voertuigen zijn, die elk een beperkt aantal kilometers maken. Deze oude voertuigen worden minder vaak vervangen dan nieuwe, omdat de restwaarde beperkt is en de verkoop van een voertuig niet het geld oplevert om een nieuw vervangend voertuig te kopen. Deze groep is in principe redelijk inert, en omdat veel beleid gaat over nieuwe voertuigen, zijn er ook weinig redenen om het voertuig te vervangen. Een sloopregeling is het beleid dat direct aangrijpt op de groep oude voertuigen.²⁷ Maar er zijn momenteel geen sloopmaatregelen meer voor personenauto's en bestelauto's als lokaal beleid.

Aan de andere kant, voertuigen die veel kilometers maken, zowel personenauto's, als bestelauto's, en vrachtwagens, doen dat vaak buiten de stad, in het bijzonder op de snelweg. De inzet, ofwel gereden kilometers, van voertuigen specifiek in de stad is daarmee redelijk homogeen verdeeld over het hele wagenpark over alle leeftijden. Een maatregel die aangrijpt op het gebruik van een voertuig in de stad raakt daarom een grote groep voertuigen. De impact en uitstraling naar de regio en de landelijke totalen hangt af van de verdere inzet van het voertuig, die sterk verschilt tussen de voertuigcategorieën.

3.3 Lokaal en regionaal verkeer

Voertuigen die in een stad rijden kunnen uit de wijde omgeving van een stad afkomstig zijn. Wellicht niet dagelijks, maar een substantieel deel van het Nederlandse wagenpark doet steden aan zoals Amsterdam en Rotterdam, blijkt uit kentekenscans uit die steden. Ook regionaal zijn door het jaar heen in de grotere steden veel verschillende voertuigen te vinden. Een milieuzone zal een deel van die voertuigen geen toegang geven. Andere voertuigen nemen die plek in, omdat in veel steden het wegennetwerk tot haar capaciteit gevuld is, en men zal gebruik maken van de beschikbare capaciteit, tot het moment dat zware congestie het voordeel van eigen vervoer beperkt. Verkeersmaatregelen zijn hierdoor lastig te nemen, omdat men hardnekkig door blijft rijden in de stad.

De vraag is hoeveel schoner of nieuwer de voertuigen zijn die de geweerde voertuigen vervangen. De suggestie dat iemand een nieuw voertuig aanschaft om de incidentele rit naar de stad te maken lijkt niet realistisch. Het is waarschijnlijker dat de stad volstroomt met de rest van de voertuigen die erin mogen. Het verkeersbeeld verschilt daarmee in de milieuzone niet sterk van het verkeersbeeld in de rest van het land, met uitzondering van een lager aandeel voertuigen dat geweerd wordt, zodat alleen de ontheffingen en de overtredingen overblijven. Dit is de basis van de methodologie voor het berekenen van de effecten. De aanname is dat de samenstelling van het verkeer in de stad zo min mogelijk afwijkt van het nationale beeld. Verder is er een grote groep gebruikers ("pool") in de regio als basis voor het verkeer in de zone, waarvan een deel toegelaten, en een deel die, afhankelijk van de eisen en behoefte, een ontheffing aanvraagt. In hoeverre deze "pool" de geweerde voertuigen vervangt, hangt af van het aandeel geweerde voertuigen.

3.4 Ontheffingen en overtredingen

Ontheffingen en overtredingen werden vroeger op 10% van het totaal genomen. Met de inzet van kentekencamera's en actief handhavingsbeleid, betrokkenheid van het Openbaar Ministerie, en nationale regelingen, is dat een paar jaar geleden teruggebracht naar 5% op basis van nieuwe cijfers. Deze eerdere 10% en latere 5% worden toegepast op de totale geweerde vloot.

²⁷ Inschatting van effecten van gemeentelijke maatregelen voor reductie NO₂-concentratie op knelpunten, TNO rapport 2018 R10613

In de berekeningen is altijd uitgegaan van het percentage van de voertuigkilometers dat zonder de maatregel in de zone rijden, zonder rekening te houden met onderliggende aantallen voertuigen of de redenen.

Het is in principe moeilijk om het aantal ontheffingen direct te vertalen naar een aandeel in het daadwerkelijke wegverkeer, ofwel de gereden kilometers. Een ontheffing wordt aangevraagd en afgegeven met een reden. De reden is vaak een binding met de stad, een noodzakelijke toegang, of een economische reden. Er kan daarom gevoelig worden aangenomen dat voertuigen met ontheffingen substantieel gebruikt worden binnen de een milieu- of ZES-zone. Alleen al voor de reden dan het voertuig geregistreerd staat binnen de zone, is de verwachting dat ze er zullen rijden. Deze voertuigen zullen niet altijd op de toegangswegen gezien worden als ze vooral in de stad zelf rijden, en dergelijke tellingen zijn niet maatgevend voor het aandeel ontheffingen in de gereden kilometers.

Op dit moment lijken steden zich verder te verdiepen in ontheffingsbeleid, en worden er gronden, eisen en procedures ontwikkeld waarop een tijdelijke en permanente ontheffing kan worden verleend. Details zijn nog niet duidelijk, maar het lijkt erop dat een beperkt deel van de vloot dat geweerd wordt nu al toegelaten gaat worden. Omdat een ontheffing alleen wordt aangevraagd als men daadwerkelijk met het voertuig in de stad moet zijn, is een percentage van 5% niet uitzonderlijk hoog of laag. Het gevolg is dat de vloot die de stad in kan en mag ongeveer voor de helft uit zero-emissie voertuigen bestaat en voor de andere helft uit ontheffingen en overtredingen, die als kleine “pool” samen het gat van de geweerde voertuigen gaan vullen.

3.5 Stad gebonden voertuigen

Voertuigen die aan de stad gebonden zijn, zoals die van lokale ondernemers, utiliteitsbedrijven, kraamhulpen, invaliden, hebben allemaal een legitieme reden om hun voertuig te gebruiken en een gewoonrecht op dat gebruik. Tenzij de overheid gaat helpen dat voertuig te vervangen voor een nieuwe, of andere transport- of vervoerswijze, die de nieuw ingestelde zone wel in mag, zal de overheid een moeilijke taak hebben een rechter te overtuigen dat de voertuigeigenaar zijn voertuig niet meer mag gebruiken. Als de invoering van een milieuzone de normale vernieuwing van het wagenpark volgt is dat een beperkt probleem, maar invoeringen en aanscherpingen van milieuzones die vele malen sneller gaan dan de vervanging van voertuigen, van 5 tot 20 jaar, afhankelijk van de voertuigcategorie, zal als een inperking van het verworven recht gezien worden. In 2009 is de milieuzone personenauto's in Amsterdam om deze reden onhaalbaar geacht, gezien het aantal auto's dat in binnen de milieuzone geregistreerd stonden. In Utrecht is voor een vergelijkbare reden een sloop- en subsidieregeling gecombineerd met de introductie van de milieuzone voor dieselauto's.

4 Methodologie

Er zijn verschillende manieren om de samenstelling van het verkeer op de weg in een milieuzone te bepalen op basis van de gemiddelde Nederlandse vloot op de weg, en de regels van de milieuzone of zero-emissiezone. Deze worden hieronder beschreven. Sinds 2009 is de 'status quo methodiek' gehanteerd om de effecten op emissies te bepalen.

De emissiefactor (EF) voor lichte, middelzware, en zware voertuigen wordt bepaald uit de verwachte emissiefactor EF_i van elk voertuig i apart in de gewichtsklasse, vermenigvuldigd met de jaarkilometrage van dat voertuig, en gedeeld door de totale afgelegde afstand van die categorie, bijvoorbeeld lichte voertuigen:

$$EF \left[\frac{g}{km} \right]_{licht} = \sum_{i \in \text{alle lichte voertuigen}} \frac{\text{jaarkilometrage}_i * EF_i}{\sum \text{jaarkilometrage}_i}$$

Voor een milieuzone of ZES-zone in de som over de lichte voertuigen die de zone in mogen:

$$EF \left[\frac{g}{km} \right]_{licht} = \sum_{i \in \text{alle lichte voertuigen met toegang tot de zone}} \frac{\text{jaarkilometrage}_i * EF_i}{\sum \text{jaarkilometrage}_i}$$

Voor de jaarkilometrages in toekomstige jaren wordt door PBL in het kader van de Klimaat en Energieverkenning (KEV)²⁸ een inschatting gemaakt. Dit is de basis van de weging van emissies van individuele voertuigen en voertuiggroepen. De essentie van de methodologie voor het bepalen van het effect van een zone is, ten eerste, de bepaling van de subset van voertuigen met toegang en, ten tweede, hun jaarkilometrages.

4.1 Vervangingsmatrix

In veel gevallen wordt de verandering van de vloot in een milieuzone bepaald op basis van een vervangingsmatrix. Elk voertuig dat de zone niet in mag wordt daarmee vervangen door een ander voertuig, meestal een combinatie van voertuigen. Deze toedeling is veelal arbitrair. Er is beperkte kennis en onderzoek van de keuze van een nieuw voertuig, en uit onderzoek blijkt dat de normale handelswijze is om een voertuig dat van de hand wordt gedaan te vervangen door een voertuig dat typisch vijf jaar jonger is, of nieuw.

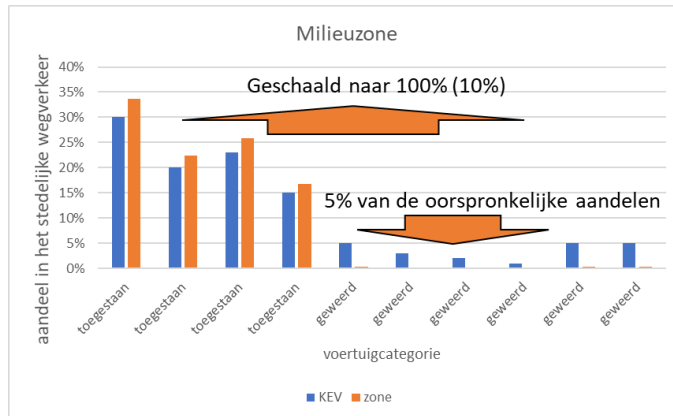
In de meeste aanpakken met een vervangingsmatrix wordt er geen onderscheid gemaakt tussen het bezit en het gebruik, ofwel jaarkilometrage, van een voertuig. Kentekenscans laten zien dat een zeer groot wagenpark verantwoordelijk is voor het verkeer in de stad. Dat zijn dus heel veel voertuigen die slechts weinig kilometers rijden, of vooral kilometers buiten de stad. Er zijn maar weinig mensen die de hele dag in de stad rondrijden.

Verder is de aanname dat een voertuig vervangen wordt door een andere, voor hetzelfde gebruik, vaak niet goed onderbouwd. Iemand kan er voor kiezen om niet meer naar de stad te gaan, en deze plek op de weg wordt dan ingenomen door een andere die de ruimte ziet.

²⁸ Klimaat- en Energieverkenning 2023, PBL publicatie 2023 nummer 5243.

4.2 Status quo methodiek

De status quo methodiek kijkt alleen naar de voertuigen zoals zij langskomen op de stedelijke weg. En dan niet de aantallen maar de stedelijke kilometers die ze rijden. Dit zijn getallen van kentekenscans uit het verleden,²⁹ en de KEV-getallen voor de toekomst, die gebaseerd zijn op deze kentekenscans en de jaarkilometrages van voertuigen zoals deze door CBS vastgesteld worden.³⁰



Figuur 4-1: Typisch nationaal beeld van voertuigen en het verkeersbeeld in een milieuzone, waar 21% van de voertuigen geweerd worden. Eerst wordt 5% van de geweerde voertuigen genomen als ontheffingen en overtredingen. Daarna wordt het wagenpark op de weg geschaald naar 100% (blauw is de prognose voor stedelijk verkeer vanuit de KEV, oranje zijn de geschaalde aandelen als gevolg van de milieuzone).

Het 95% percentage van geweerde voertuigcategorieën wordt van de kilometers van het rijdend wagenpark afgehaald, en met het percentage van de geweerde voertuigen worden alle categorieën toegestane voertuigen opgehoogd. Het 5% percentage van de geweerde voertuigcategorieën wordt alsnog toegestaan door ontheffingen en overtredingen. Dat zijn over het algemeen kleine fracties, als het aandeel geweerde voertuigen laag is. Zie [Figuur 4-1](#). In het geval dat 15% van de voertuigen geweerd zou worden, dan zou daarvan 5% van 15%, toegelaten worden. Maar omdat het totaal niet meer optelt tot 100%

$$\begin{aligned}
 \text{Aandeel voertuigen binnen de zone} &= 100\% - \text{geweerde voertuigen} + \\
 &\text{overtredingen en ontheffingen} \\
 &= 100\% - 15\% * 100\% + 15\% * 5\% \\
 &= 85.75\%
 \end{aligned}$$

wordt dat geschaald naar 100%. Het totaal gereden aantal kilometers in de stad moet gelijk blijven om consistent te blijven met de KEV. Het aandeel van de voertuigen op de weg op basis van overtredingen en ontheffingen wordt nu:

$$\begin{aligned}
 \text{Geschaald aandeel overtredingen en ontheffingen} &= \frac{5\% * 15\%}{85.75\%} \times 100\% \\
 &= 0,87\%.
 \end{aligned}$$

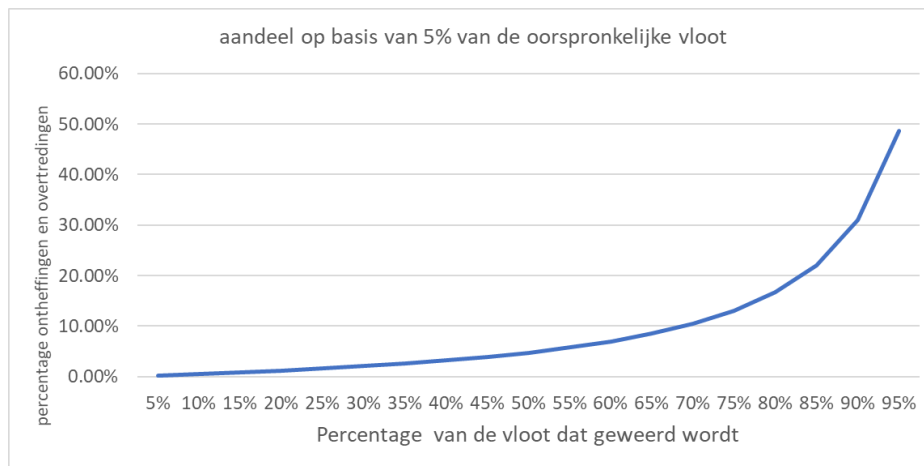
²⁹ Composition and payload distribution of the on-road heavy-duty fleet in the Netherlands, TNO report 2016 R10040.

³⁰ CBS website: Uitstoot vervuilende stoffen per voertuig berekend, 2020.

Voor een klein deel van de vloot dat in dit voorbeeld geweerd wordt (nl. 15 %) zijn de effecten van overtredingen en ontheffingen beperkt. Voor het geval dat een veel groter deel van de vloot geweerd wordt, zeg 70% of meer, levert deze definitie van 5% ontheffingen en overtredingen een hoger aandeel, namelijk meer dan 10%, in het straatbeeld. Dus 30% wordt direct toegelaten, en 5% van 70% via ontheffingen en overtredingen. Dat is samen de pool. De pool wordt weer opgeschaald naar 100%:

$$\text{Geschaald aandeel overtredingen en ontheffingen: } \frac{5\% * 70\%}{30\% + 5\% * 70\%} \times 100\% = 10,4\%$$

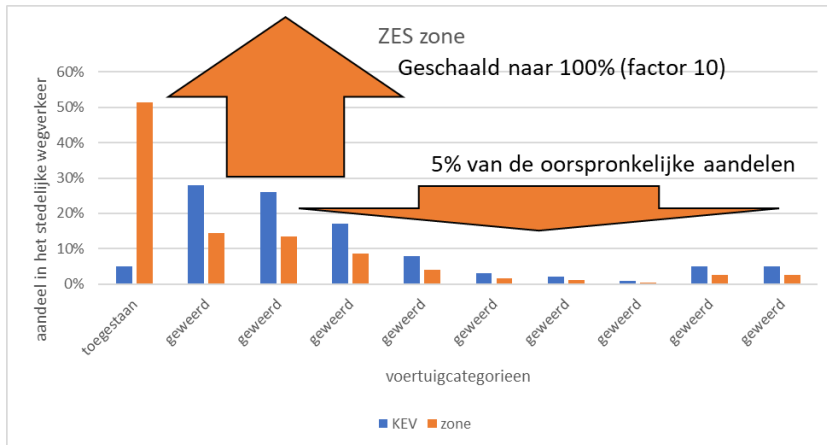
Bij nog hogere aantallen stijgt dit aandeel van ontheffingen en overtredingen in het totaal snel. Dat hangt samen met de beschikbaarheid van voertuigen om de zone in te rijden. In de verschuiving van de vloot speelt het kleine percentage van 5% daarom een grotere rol. De beschikbaarheid van deze voertuigen is bepalend.



Figuur 4-2: Als 5% van de geweerde voertuigen een ontheffing krijgt of in overtreding is dan is bij een grote groep geweerde voertuigen het aandeel ontheffingen en overtredingen in het totaal door opschaling van de pool naar 100%, groter.

Sommige partijen maken bezwaar tegen deze rekenwijze, en stellen dat 5% ontheffingen en overtredingen daarmee 5% van de voertuigen in de milieuzone zou zijn. Als deze redenatie in het extreme wordt doorgevoerd en er geen enkel voertuig de zone in mag, dan zou er nog 5% van 0 voertuigen ofwel 0% ontheffingen of overtredingen zijn. Dat is niet het geval. Het is logischer aan te nemen dat 5% van de voertuigen, die geweerd worden, alsnog de zone inrijden na ontheffing of in overtreding. De grote groep voertuigen welke geweerd wordt kan een ontheffing aanvragen of in overtreding zijn, ongeacht de grootte van de groep die wel toegelaten wordt. Een handhavingbeleid is ook niet gebaseerd op een resultaatverplichting van 5% van het totaal, maar eerder op een pakkans van de overtreders, waardoor een groot deel van een grote groep afvalt. Het blijft daarmee logischerwijs proportioneel met de groep geweerde voertuigen, en niet als fractie van de toegelaten voertuigen.

De situatie met de ZES is dat slechts een kleine groep voertuigen toegestaan wordt en een grote groep voertuigen geweerd. Dat heeft een enorme aanzuigende werking voor de toegestane voertuigen die hierdoor vele malen vaker voorkomen in de ZES dan elders. Het heeft een grote aanzuigende werking, maar tegelijkertijd valt wel het grootste deel van de vloot onder ontheffingen en overtredingen, en zij kunnen nog steeds een substantieel deel zijn van het totaal in de ZES zone. Zie [Figuur 4-3](#).



Figuur 4-3: In het geval van slechts 5% van de normale voertuigen toegang tot de zone, ontstaat er een compensatie door de ontheffingen en overtredingen. Eerst wordt 5% van de geweerde voertuigen genomen als ontheffingen en overtredingen. Daarna wordt het wagenpark op de weg geschaald naar 100%. De schaling is zeer groot vanwege de beperkte beschikbaarheid van voertuigen in het Nederlandse wagenpark.

De aanzuigende werking van een zone kan groot zijn, maar de rest van de vloot speelt nog wel haar rol vanwege het beperkte aandeel van voertuigen dat zonder ontheffing de zone in mag.

5 Conclusies en aanbevelingen

Maatregelen die het merendeel van de bestaande vloot hard treffen, zoals de ZES, worden niet vaak genomen. Er is daarom weinig ervaring mee, wat gebruikt kan worden om de effecten in te schatten. Ervaringen met milieuzones uit het verleden leren wel dat de praktijk op de weg pluriformer en weerbarstiger is dan vaak van tevoren ingeschat. Voor veel gevallen moet een uitzondering gemaakt worden. Er is aan gemeentes gevraagd een inschatting te maken, naast de hoeveelheid verkeer in de zone, hoe om te gaan met lokaal verkeer, in het bijzonder het aandeel van de miljoen bestelauto's die in Nederland rijden, en ook in de meeste ZES zones geregistreerd zullen staan of daar al jaren komen. Daar zijn geen aanwijzingen uitgekomen waarmee er een betere inschatting gemaakt kan worden van het aantal ontheffingen. Amsterdam heeft cijfers aangeleverd. Rotterdam verwees naar een TNO-rapport.³¹ Van andere gemeentes zijn alleen generieke rapporten ontvangen, die veronderstellen dat de voertuigen die de zone in mogen beschikbaar zijn. Daarom is er gerekend met het bestaande aantal van 5% van de normale vloot. Het aantal ontheffingen koppelen aan het aantal zero-emissie voertuigen tart de redelijkheid van een realistische inschatting. De fractie ontheffingen moeten gekoppeld worden aan de voertuigen die daarvoor in aanmerking komen. Voor het totale herverdelingseffect is er gebruik gemaakt van de cijfers van Amsterdam en Rotterdam, die het merendeel van het effect voor hun rekening nemen, en daarmee een groot beslag doen op de beschikbare zero-emissie voertuigen. Deze informatie is onvoldoende gebleken om de methodiek bij te stellen of te nuanceren. Dit rapport geeft aan welke aspecten relevant zijn voor een betere inschatting van de effecten. Dat vraagt vooral goed inzicht in het aandeel op de weg van de overtredingen en ontheffingen, omdat die bepalend zijn voor het effect.

Een realistische inschatting van de samenstelling van het verkeer in een milieuzone en een ZES zone moet wel overeenstemmen met de beschikbare vloot, de bestaande mobiliteits- en transportvraag, en het verkeersbeeld in de stad. Er kunnen geen gaten vallen in de totalen, om daarmee bij stedelijke maatregelen tot gunstige uitkomsten te komen. Er zijn geen specifieke onderzoeken aan de ZES die voldoen aan deze eisen.

Een aantal van de typische tekortkomingen zijn:

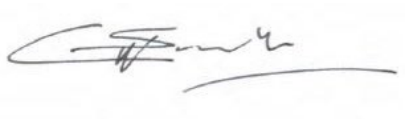
- Er is geen rekening gehouden met de beschikbare vloot.
- Er wordt afgeweken van de normale inzet van voertuigen, en een deel van de functie, of inzet, van voertuigen mist.
- De rechten van eigenaren met een binding aan een stad worden niet in rekening gebracht.
- Delen van de vloot die bijdragen aan de slechte luchtkwaliteit ontbreken in de analyses. De naam "Zero Emissie Stadslogistiek" alleen al suggereert een nauwe blik op het verkeer in de stad, waarin verschillende voertuigcategorieën met een andere inzet of voertuigeigenaar dan logistieke bedrijfsvoering ontbreken.
- Een beleid dat niet aansluit bij de natuurlijke ontwikkeling van de vloot vraagt een extrapolatie tot voorbij de realistische verwachtingen die een goede onderbouwing vraagt dat gebaseerd is op flankerend beleid dat nog niet uitgewerkt lijkt.

³¹ Decamod: het bepalen van de effecten van een ZE Zone in de praktijk - WP1, TNO rapport 2020 R11245.

Zolang er geen compleet beeld is van de ZES, inclusief de relatie met de nationale getallen en vlootvernieuwing, de lokale inzet en vloot, het totaalbeeld van de voertuigen in de stad, en gemeentelijke maatregelenpakketten om de huidige weggebruikers te ontlasten, is de extrapolatie van de ervaring met de milieuzones de beste basis voor de inschatting van het effect van de ZES, in de vorm van schalingsfactoren. De indruk bestaat dat er een aparte binnenstedelijke inzet van zero-emissie voertuigen in bepaalde bedrijfssectoren zal ontstaan, bijvoorbeeld met hubs, wat afbreuk doet aan de ZES als maatregel voor klimaat, omdat stedelijke kilometers beperkt impact hebben op de totale CO₂ uitstoot. De huidige KEV-getallen geven geen aanwijzing voor aparte binnenstedelijk inzet, gegeven de wegtypeverdeling over stad, buitenweg en snelweg (die een beperkt aandeel in de stad overlaat), en daarom wordt deze aparte inzet tot dusverre niet overwogen in de analyses en effectbepaling.

Ondertekening

TNO › Mobility & Built Environment › Den Haag, 26 april 2024



Chantal Stroek
Research Manager



Norbert E. Ligterink
Auteur

Mobility & Built Environment

Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
www.tno.nl

TNO innovation
for life