

## **Demografie van het Nederlandse personenautopark**

### **Kortetermijnmodel voor bezit en gebruik personenauto's in Nederland**

Michel Traa

Planbureau voor de Leefomgeving

michel.traa@pbl.nl

Gerben Geilenkirchen

Planbureau voor de Leefomgeving

gerben.geilenkirchen@pbl.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk  
21 en 22 november 2013, Rotterdam**

## **Samenvatting**

### *Demografie van het Nederlandse personenautopark. Kortetermijnmodel voor bezit en gebruik personenauto's in Nederland*

De snelheid waarmee het Nederlandse personenautopark jonger wordt is een belangrijke factor in de toekomstige milieubelasting van het wegverkeer. Ondanks de forse daling van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen door het personenautopark vanaf begin jaren negentig zijn er in Nederland nog steeds problemen met de luchtkwaliteit, met name langs drukke verkeerswegen in stedelijk gebied. Zo wordt er op sommige plaatsen waarschijnlijk niet tijdig voldaan aan de Europese grenswaarden voor de concentratie van stikstofdioxide in 2015. Om de totale uitstoot te ramen van het personenautoverkeer is inzicht nodig in het aantal voertuigen per brandstofsoort en bouwjaar, de kilometrages en de gemiddelde emissiefactoren van deze voertuigen. In dit paper beschrijven we de werking en enkele resultaten van een nieuw model waarmee kortetermijnprognoses kunnen worden gemaakt van de omvang, de samenstelling en het gebruik van het Nederlandse personenautopark. Deze prognoses kunnen worden gebruikt om de uitstoot van schadelijke stoffen van het personenautoverkeer te ramen.

Op basis van een register van het personenautopark vanaf het jaar 2000 leiden we jaar-op-jaar overlevingskansen van personenauto's af. Hiermee kunnen we de uitval van auto's uit het Nederlandse autopark naar brandstofsoort en leeftijd ramen. De toename van het autopark wordt geraamd met behulp van een regressiemodel met economische en demografische verklarende variabelen. De omvang van de nieuwverkopen volgt uit de geraamde uitval en toename. Uit berekeningen van het CBS blijkt de ontwikkeling van het gemiddelde jaarkilometrage per brandstofsoort en autoleeftijd robuust te zijn wat de raming van het autogebruik eenvoudig maakt.

Als toepassing hebben we de samenstelling van het autopark en van de verkeersprestatie naar autoleeftijd geraamd voor zowel auto's op benzine als op diesel voor het jaar 2015. In de analyse is te zien hoe historische gebeurtenissen en karakteristieke gebruikskennmerken van de twee autoparken doorwerken in de tijd. Ook blijkt dat het aandeel van dieselauto's in het totale personenautopark na 2008 stagneert na de constante toename van 1998 tot 2008.

Uit recent ingewonnen gegevens voor het verslagjaar 2012 blijkt het model de samenstelling van het totale autopark goed te ramen maar de toename van het autopark te overschatten. We wijten de discrepantie aan een reactie op een inmiddels versoerde stimuleringsmaatregel en op het aanhoudend lage consumentenvertrouwen ten gevolge van bezuinigingen, lastenverzwaringen en de uitzonderlijke problemen op het gebied van de huizenmarkt, de pensioenen en de zorg. Het is raadzaam de invloed van met name het consumentenvertrouwen te verdisconteren in het regressiemodel voor de toename van het autopark.

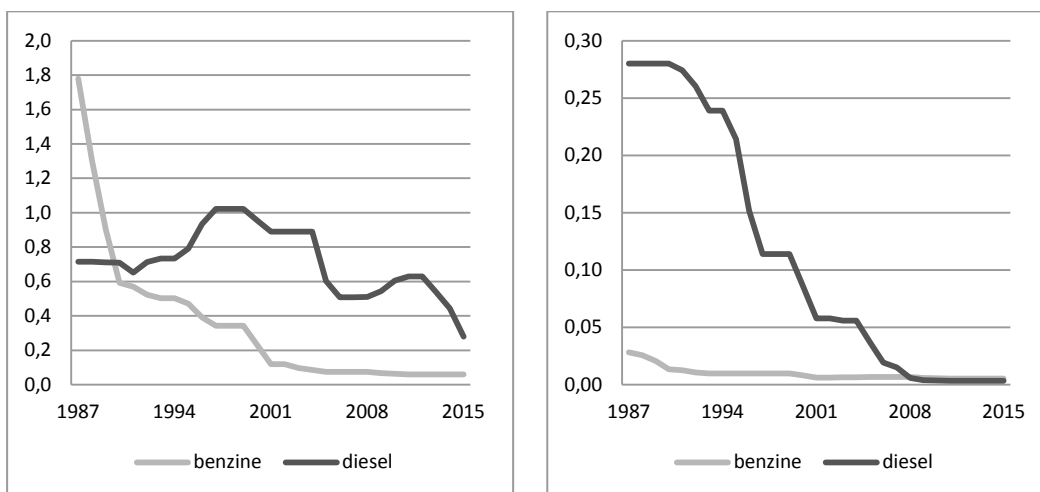
## 1. Inleiding

De snelheid waarmee het Nederlandse personenautopark jonger wordt is van grote invloed op de toekomstige milieubelasting van het wegverkeer. Onder invloed van Europese emissiewetgeving en Nederlandse stimuleringsregelingen zijn nieuwe auto's de afgelopen decennia schoner geworden: de uitstoot van schadelijke stoffen is steeds verder teruggebracht (figuur 1). Zo leidde de verplichte toepassing van de driewegkatalysator in benzineauto's vanaf begin jaren 90 tot een sterke daling van de uitstoot van stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ), koolmonoxide (CO) en koolwaterstoffen (VOS), ondanks een toename van het autogebruik. Sinds een aantal jaren zijn alle nieuwe dieselauto's uitgerust met een roetfilter, wat tot een snelle daling leidt van de uitstoot van fijn stof ( $\text{PM}_{10}$ ) door het Nederlandse personenautopark (RIVM, 2013). Een nieuwe dieselauto stoot tegenwoordig net zo weinig  $\text{PM}_{10}$  uit als een benzineauto, zie figuur 1.

Ondanks de afgenomen uitstoot van luchtverontreinigende stoffen zijn er in Nederland nog steeds problemen met de luchtkwaliteit, met name langs drukke verkeerswegen. De resterende uitstoot veroorzaakt nog steeds gezondheidsschade en op een aantal locaties wordt waarschijnlijk niet tijdig voldaan aan de Europese grenswaarden voor de concentratie van stikstofdioxide ( $\text{NO}_2$ ) in de buitenlucht, die vanaf 2015 gelden.

Om te bepalen of tijdig wordt voldaan aan de Europese luchtkwaliteitsnormen, is de Monitoringstool ontwikkeld (RIVM, 2012). Deze tool berekent de concentraties van luchtverontreinigende stoffen langs verkeerswegen in Nederland. Hiervoor zijn gegevens nodig over de huidige en de toekomstige uitstoot van schadelijke stoffen door het wegverkeer. Dit is onder meer afhankelijk van de samenstelling van het wegverkeer: welke typen voertuigen rijden er rond en hoe verandert de samenstelling de komende jaren onder invloed van beleid, economische en demografische ontwikkelingen?

Het komt er kortweg op neer dat we inzicht nodig hebben in de demografie van het Nederlandse autopark: inzicht in de omvang, de structuur (samenstelling) en de spreiding (verdeling over typen wegen) van het autopark, hoe die in de tijd verandert door geboorte (nieuwverkoop), veroudering, sterfgevallen (sloop) en migratie (import/export), en wat de maatschappelijke oorzaken (beleid, economie, bevolking) en gevolgen (uitstoot van schadelijke stoffen) daarvan zijn.



Figuur 1. Gemiddelde emissie per voertuigkilometer (in gram) in de stad naar bouwjaar van de auto voor  $\text{NO}_x$  (links) en  $\text{PM}_{10}$  (rechts)

De omvang en samenstelling van het autopark wordt door allerlei factoren beïnvloed. Zo heeft de economische crisis geleid tot een flinke dip in de nieuwverkopen van personenauto's in 2009. Mede onder invloed van fiscale voordelen voor zuinige auto's trokken de verkopen in 2010 weer aan. Daarnaast is de import van oldtimers tussen 2008 en 2011 sterk toegenomen. In 2012 daalde deze import weer door de aankondiging van wijzigingen in de fiscale regelgeving. De export van jonge dieselauto's neemt de laatste jaren juist weer toe.

Vanwege de toegenomen import van relatief vervuilende oldtimers hebben PBL en TNO in 2012 onderzoek gedaan naar het bezit, het gebruik en de uitstoot van schadelijke stoffen door oldtimers in Nederland (Hoen et al. 2012). In het onderzoek zijn recente trends in de import van verschillende typen oldtimers geanalyseerd. Aan de hand van kilometerstanden van de Stichting Nationale Autopas (NAP) is onderzocht hoeveel er met oldtimers wordt gereden. Het onderzoek bevat ook een prognose voor het oldtimerbezet en -gebruik in 2015. De recente trends en ontwikkelingen in het bezit van oldtimers bleken niet goed tot uiting te komen in het bestaande automarktmodel van PBL en DVS: Dynamo (MuConsult 2010). Ook bleken recente trends in de import en export van verschillende typen auto's niet goed te worden gemodelleerd. PBL heeft daarom een nieuw kortetermijnramingsmodel ontwikkeld voor de omvang, de samenstelling en het gebruik van het personenautopark in Nederland. Hiervoor hebben we recente trends in de geboorte, sterfte en migratie van personenauto's in Nederland in kaart gebracht. Vervolgens hebben we die vertaald naar een model. In dit paper beschrijven we de werking van het nieuwe model en de eerste resultaten.

In paragraaf 2 van dit paper beschrijven we het doel en de opzet van het nieuwe model. Vervolgens beschrijven we in paragraaf 3 hoe we de omvang van het autopark modelleren en de onderverdeling naar brandstofsoorten. De leeftijdsopbouw van het park wordt beschreven in paragraaf 4. In paragraaf 5 kijken we naar het gebruik van de verschillende typen auto's. In paragraaf 6 beschrijven we de voor 2015 geraamde samenstelling van het autopark en de verkeersprestatie. In paragraaf 7 worden de toepassingsmogelijkheden en onzekerheden van het model toegelicht.

## **2. Doel en opzet model**

Het nieuwe model moet in staat zijn de kortetermijnontwikkeling te modelleren van de samenstelling van het personenautoverkeer naar brandstofsoort en leeftijd. Hiervoor is inzicht nodig in de ontwikkeling van zowel het autobezit als het gebruik van de verschillende typen auto's. We weten namelijk uit historische data dat met nieuwe auto's meer wordt gereden dan met oude auto's en dat met dieselauto's meer wordt gereden dan met benzineauto's. We hebben de analyses daarom opgesplitst in twee delen. In het eerste deel onderzoeken we de omvang en samenstelling van het autopark en in het tweede deel de jaarkilometrages van de verschillende typen auto's. Het model richt zich enkel op het personenautopark. Andere voertuigtypen komen niet aan de orde.

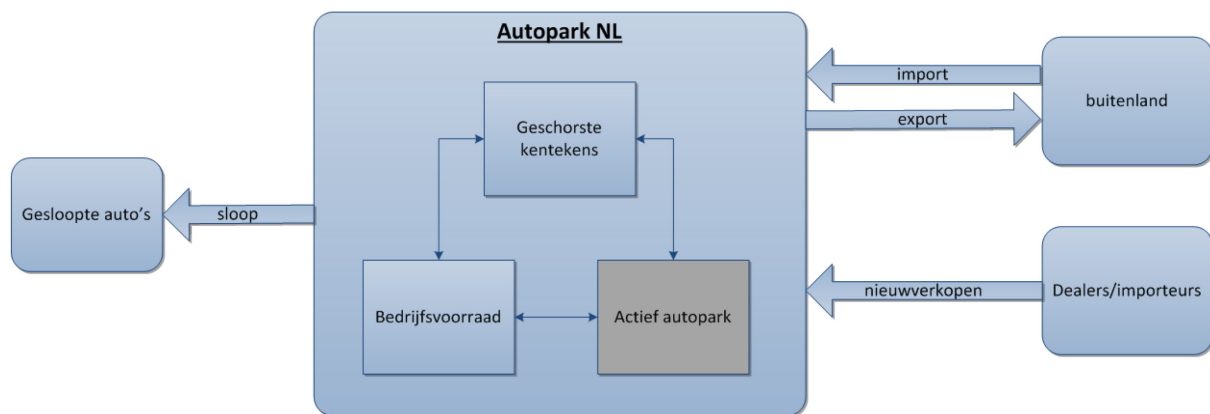
Het personenautopark in Nederland kan worden beschreven aan de hand van voorraden en stromen. Het totale aantal auto's in Nederland is de huidige voorraad en kan worden opgesplitst in drie deelvoorraden:

1. *Actieve autopark*: dit zijn alle auto's die op kenteken staan bij de RDW (de voormalige Rijksdienst voor het Wegverkeer) en daardoor toegelaten op de openbare weg;

2. *Geschorste kentekens*: dit zijn de auto's die zich in Nederland bevinden maar zich niet op de openbare weg mogen begeven;
3. *Bedrijfsvoorraad*: dit zijn de auto's die in de handelsvoorraad bij de dealers staan.

De omvang en de samenstelling van deze voorraden worden beïnvloed door een aantal stromen. Dit is schematisch weergegeven in figuur 2:

- De voorraad auto's neemt toe door nieuwverkopen en import van auto's;
- De voorraad auto's daalt door export en sloop van auto's;
- Door stromen tussen de drie deelvoorraden binnen Nederland veranderen de omvang en samenstelling van deze voorraden.



Figuur 2. Schematische weergave van de voorraden en stromen van auto's

Voor de milieuberekeningen zijn geschorste kentekens en de bedrijfsvoorraad niet relevant, alleen de actieve kentekens rijden immers op de openbare weg<sup>1</sup>. Het CBS publiceert jaarlijks de omvang en samenstelling van het actieve autopark in Nederland op 1 januari. Deze data vormt de basis voor het nieuwe parkmodel. Echter, voor de milieuberekeningen willen we weten welke auto's gedurende een verslagjaar op de weg zijn geweest. Auto's die op 1 januari in de bedrijfsvoorraad staan en dus niet actief zijn op de openbare weg, kunnen gedurende het voorafgaande jaar wel op de openbare weg zijn geweest en dus hebben bijgedragen aan de uitstoot van schadelijke stoffen door het wegverkeer. We onderzoeken daarom ook de omvang en samenstelling van de bedrijfsvoorraad. Hetzelfde geldt voor de uitval die bestaat uit de auto's die geschorst, gesloopt of geëxporteerd zijn gedurende het verslagjaar.

### 3. Ontwikkeling actief autopark naar brandstofsoorten

Om de omvang van het autopark te modelleren is inzicht nodig in de stromen die de omvang beïnvloeden, namelijk de sloop, export, import en de nieuwverkopen. Als we enkel naar het actieve autopark kijken, dan is ook inzicht nodig in de stromen van en naar de bedrijfsvoorraad en de geschorste kentekens (figuur 2). De omvang van deze stromen wordt door allerlei factoren beïnvloed. Zo leidde de economische crisis tot een dip in de nieuwverkopen in 2009. In 2010 werden relatief veel nieuwe auto's verkocht onder invloed van de belastingvoordelen voor zuinige auto's. Door de strenge milieuzones in Duitsland in combinatie met de fiscale voordelen voor oldtimers in

<sup>1</sup> Kanttekening hierbij is dat geschorste kentekens wel op eigen terrein gebruikt mogen worden en op die manier ook kunnen bijdragen aan de milieubelasting van het autopark. Deze bijdrage is echter minimaal in vergelijking met de uitstoot van het actieve autopark en is te verwaarlozen als we kijken naar knelpunten rond luchtkwaliteit langs (openbare) verkeerswegen.

Nederland nam de import van oldtimers snel toe tussen 2008 en 2011. Het afzonderlijk modelleren van de stromen is kortom niet eenvoudig.

Het model moet inzicht geven in het resultaat van de verschillende stromen, de afzonderlijke stromen zijn niet relevant voor de beoogde toepassing van het model. We hebben daarom gezocht naar een eenvoudiger benadering waarbij we het saldo van de verschillende stromen modelleren, ofwel de toename van het actieve autopark van jaar tot jaar. Een eenvoudig model volstaat omdat de jaarlijkse toename van het autopark slechts een kleine fractie is van het totale park (gemiddeld 1,8% over 2000-2011) en we bovendien slechts vier jaar vooruit ramen.

### 3.1 Regressiemodel voor de toename van het actieve autopark

Om tot een prognose te komen voor de toename van het actieve autopark hebben we aan de hand van de historische groei van het autopark een regressiemodel geschat waarin deze groei wordt verklaard aan de hand van economische en demografische ontwikkelingen. We hebben geprobeerd de toename van het autopark te verklaren met de ontwikkeling van de werkzame beroepsbevolking, het contractloon in de marktsector en de bevolking woonachtig in Nederland in verschillende verhoudingen en combinaties. Het model met de beste verklarings- en voorspellingskracht is weergegeven in het tekstkader.

**Regressiemodel voor de toename van het actieve autopark in Nederland**

$$dA = \alpha + \beta_1 * dWBB + \beta_2 * dpopGE18$$

*dA* : toename autopark in verslagjaar t (eenheid is 1.000 auto's)  
*dWBB* : procentuele ontwikkeling van de werkzame beroepsbevolking in jaar t ten opzichte van jaar t-1.<sup>1</sup>  
*dpopGE18* : procentuele ontwikkeling van de bevolking woonachtig in Nederland van minimaal 18 jaar oud in jaar t.

Adjusted R<sup>2</sup> = 0,769  
 Aantal waarnemingen: 14 (1998-2011)

Parameter	Parameterwaarde	t-waarde	significantie
$\alpha$	65,472	2,57	0,026
$\beta_1$	27,995	6,40	0,000
$\beta_2$	67,987	1,60	0,137

<sup>1</sup> De werkzame beroepsbevolking bestaat uit personen van 15 tot en met 64 jaar die in Nederland wonen en betaald werk hebben van minimaal 12 uur per week.

Het model verklaart 77% van de variantie in de jaarlijkse toename van het autopark tussen 1998 en 2011. Uit de parameterwaarden in de tabel blijkt dat als de werkzame beroepsbevolking met 1 procentpunt groeit, het autopark met bijna 28.000 auto's toeneemt. Als het aantal personen van 18 jaar en ouder met 1 procentpunt stijgt, dan groeit het autopark met bijna 68.000 auto's. Ondanks het hoge significantieniveau van de coëfficiënt van de bevolkingsontwikkeling hebben we deze variabele toch in ons model

opgenomen om in de toekomst de economische en demografische component in de ontwikkeling van het autopark beter te kunnen onderscheiden.

Figuur 3 laat zien dat de met het model berekende toename van het autopark de gerealiseerde toename behoorlijk reproduceert. In de figuur is ook de geraamde toename van het autopark weergegeven voor de jaren 2012 t/m 2015. Het model raamt voor 2012 een toename van ongeveer 120.000 auto's en voor 2013-2015 jaarlijks 100.000 auto's. Om tot deze raming te komen hebben we prognoses gebruikt van het CPB over de ontwikkeling van de werkzame beroepsbevolking (WBB) en van het CBS en PBL over de groei van de bevolking (popGE18).



Figuur 3. Werkelijke en gemodelleerde toename van het actieve autopark in Nederland

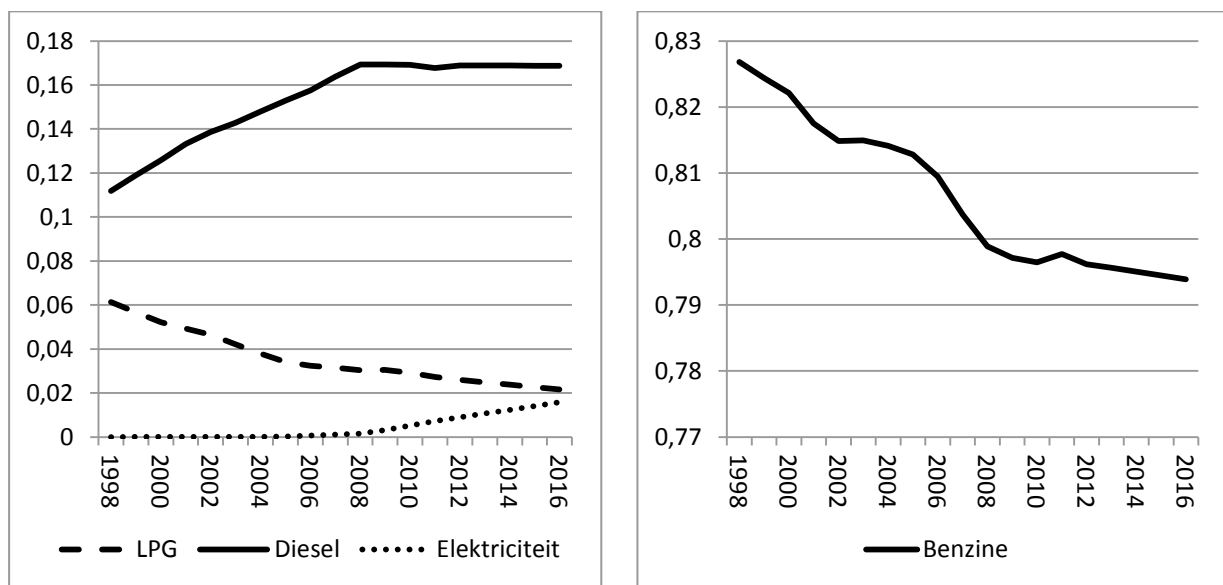
Dankzij recent ingewonnen gegevens weten we inmiddels dat het actieve autopark<sup>2</sup> in 2012 met slechts 55.000 auto's is toegenomen. De geraamde toename van het autopark zou op 100.000 auto's zijn uitgekomen als we de in 2012 gerealiseerde ontwikkeling van de invoervariabelen hadden gebruikt in plaats van de geraamde waarden. Het verschil tussen raming en realisatie van de toename van het autopark bedraagt dan nog 0,6% van het autopark in 2012. Omdat de jaar-op-jaar ontwikkeling van de geraamde toename in 2010 en 2012 tegengesteld is aan de gerealiseerde ontwikkeling hebben we naar factoren gezocht die deze verschillen kunnen verklaren. De eerste factor is de fiscale stimulering van zeer zuinige auto's die in 2010 en 2011 de nieuwverkopen sterk heeft aangezwengeld (Ecorys 2011). De toename van het autopark in 2010 is hierdoor onderschat. Vanwege het onverwacht sterke effect op de nieuwverkopen werd eind 2011 een wet aangenomen waardoor de stimuleringsregeling stapsgewijs werd versoerd met ingang van juli 2012 (Financiën 2011). Dit heeft mogelijk bijgedragen aan de sterke daling van de nieuwverkopen van benzine-auto's in 2012. Als tweede factor zien wij het aanhoudend lage consumentenvertrouwen door de bezuinigingen en lastenverzwaringen die aanvingen in 2012 en de problemen op het gebied van de huizenmarkt, de pensioenen en de zorg die op de bestedingen drukken. Beide factoren zitten niet expliciet opgenomen in het regressiemodel en hun effect op de toekomstige autoverkopen is moeilijk in te schatten. Bovendien zijn voor het consumentenvertrouwen geen ramingen beschikbaar.

<sup>2</sup> We hebben bij alle berekeningen de auto's op brandstofsoorten CNG en 'Onbekend' weggelaten omdat hun aantal in de tijdreeks 2000-2010 verwaarloosbaar was: minder dan 0,01% van het totale actieve autopark.

### 3.2 Aandelen van de brandstofsoorten in het actieve autopark

Het regressiemodel verklaart de ontwikkeling van het totale actieve autopark: er wordt nog geen onderscheid gemaakt naar brandstofsoort. De aandelen van de brandstofsoorten in het autopark zijn waarschijnlijk veel meer afhankelijk van kostenaspecten en persoonlijke voorkeuren dan van demografische en macro-economische factoren. Als we naar de historische ontwikkeling kijken van de aandelen van de brandstofsoorten in het autopark, zoals weergegeven in figuur 4, dan valt op dat het aandeel diesel in het park gestaag is toegenomen van 11% in 1998 tot 17% in 2008. Sinds 2008 stagneert het aandeel diesel. Het aandeel LPG is gehalveerd: van 6% in 1998 tot 3% in 2011 en ook het aandeel benzine is licht gedaald. Vanaf 2008 neemt het aandeel elektrische auto's langzaam toe.<sup>3</sup> Het aandeel in het park is echter nog klein in 2012 (1%).

De ontwikkeling van het dieselaandeel is interessant. Nederland heeft namelijk jarenlang een brandstofmixbeleid gevoerd dat erop was gericht om het aandeel diesel in het personenautopark te beperken. De Beleidsnota Verkeersemissies uit 2004 zegt hierover bijvoorbeeld het volgende (Ministerie van VROM, 2004): *"Het is niet wenselijk dat door verschuivingen in de brandstofmix extra emissies van NO<sub>x</sub> en fijn stof ontstaan. (...) Het kabinet streeft er daarom naar dat tot 2010 het aandeel diesel in de verkoop van nieuwe personenauto's in de hand wordt gehouden."*



Figuur 4. Waargenomen (t/m 2012) en geraamde brandstofaandelen (2013-2016) in het autopark.

Cijfers van de RDW laten zien dat het aandeel diesel in de nieuwverkopen is toegenomen van 24% in 2004 tot 28% in 2007. Vervolgens zakt het dieselaandeel weer terug naar 20% in 2009 en 2010. Daarna stijgt het weer naar 28%, maar is intussen het totaal aantal nieuwverkopen gedaald. Zo groeide in de periode 1990-2007 het aantal dieselauto's in Nederland jaarlijks gemiddeld met 60.000 maar sindsdien bedraagt de gemiddelde jaarlijkse groei nog maar 20.000 dieselauto's. Het aandeel dieselauto's in het wagenpark is daardoor gestabiliseerd.

<sup>3</sup> Auto's met een hybride aandrijving worden ook als elektrische auto's geregistreerd. De groep elektrische auto's bevat hoofdzakelijk auto's met benzine- en elektrische motor (benzine-hybride).



Voor de kortetermijnraming tot 2015 hebben we de gemiddelde ontwikkeling van de brandstofaandelen in het totale autopark over 2008-2012 geëxtrapoleerd. Voor de auto's op elektriciteit hebben we echter de stijging van het aandeel van 2011 naar 2012 geëxtrapoleerd omdat het hier een nog jonge populatie betreft. Dit leidt voor de jaren 2012-2015 tot de aandelen van de brandstofsoorten in het park zoals weergegeven in figuur 4: het aandeel diesel blijft praktisch constant op 17%, het aandeel LPG blijft dalen en het aandeel elektrische auto's neemt toe ten koste van het aandeel benzineauto's.

#### **4. Ontwikkeling leeftijdsopbouw van het autopark**

Met het regressiemodel en de prognose van de brandstofaandelen kunnen we het totale aantal personenauto's ramen naar brandstofsoort. Voor milieuberekeningen is de leeftijdsopbouw van het park echter minstens zo belangrijk: door steeds strengere emissiewetgeving zijn nieuwe generaties personenauto's steeds schoner. Een moderne dieselauto met gesloten roetfilter stoot per kilometer tot wel 100 keer minder fijn stof uit dan een oude dieselauto zonder nabehandeling van de uitlaatgassen. We hebben daarom onderzocht hoe snel auto's het Nederlandse park weer verlaten.

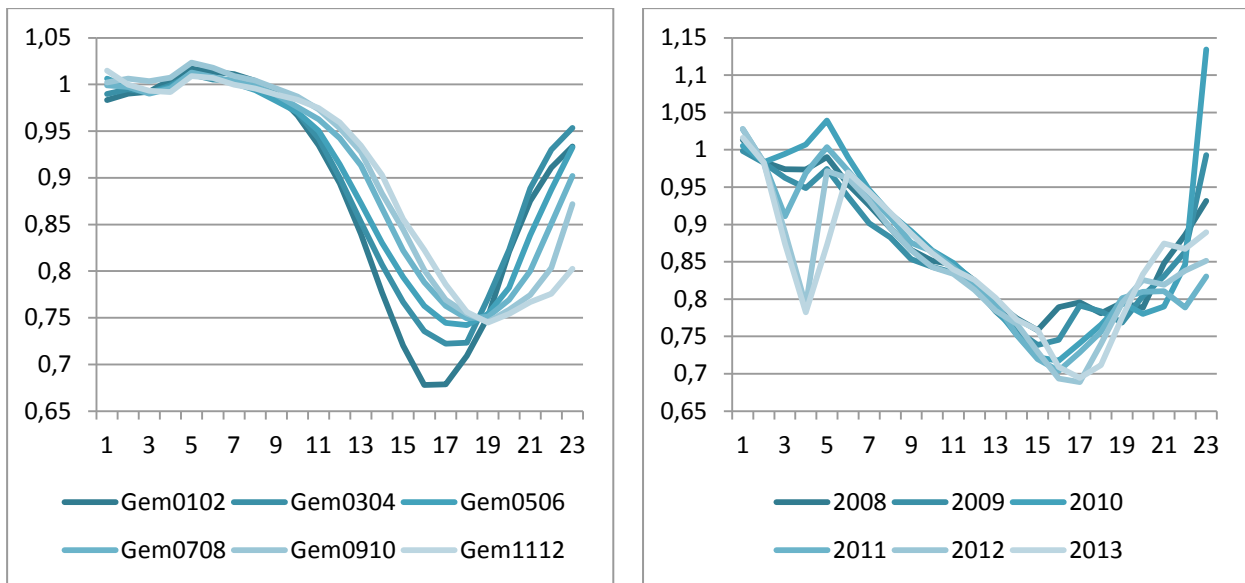
##### *4.1 Overlevingskansen van auto's*

Om de leeftijdsopbouw van het toekomstige autopark te modelleren, hebben we op basis van de historische leeftijdsopbouw van het actieve autopark overlevingskansen bepaald van auto's van verschillende leeftijden. De overlevingskansen bepalen we door te berekenen welk deel van de auto's van een bepaalde leeftijd het jaar daarop nog steeds onderdeel uitmaakt van het Nederlandse autopark. Een overlevingskans van 0,85 betekent dus dat er een kans is van 85% dat een auto van de desbetreffende leeftijd een jaar later nog onderdeel uitmaakt van het autopark. Omdat we de overlevingskansen berekenen op basis van het actieve autopark per 1 januari van ieder jaar, worden de kansen niet alleen bepaald door de sloop van auto's, maar ook door de export, import, het saldo van schorsing en de stromen naar en van de bedrijfsvoorraad. Het zijn dus geen zuiver technische overlevingskansen, maar modelmatige overlevingskansen die inzicht geven in het saldo van de verschillende stromen. Het resultaat is weergegeven in figuur 5. Bij de benzine-auto's hebben we de overlevingskansen per leeftijd (in jaren) over twee opeenvolgende verslagjaren gemiddeld voor de leesbaarheid. Bij dieselauto's hebben we alleen de meest recente jaarlijkse overlevingscurves afgebeeld om het ontstaan van een 'lease-autolus' duidelijk naar voren te laten komen.

Uit het linkerdeel van figuur 5 blijkt dat de uitval van benzineauto's in de eerste tien 'levensjaren' laag is: de jaarlijkse overlevingskans ligt in die periode stelselmatig boven de 0,95. Bij de leeftijden 5 en 6 jaar is de overlevingskans zelfs groter dan 1: er komen dus meer 5- en 6-jarige benzineauto's bij (via import) dan dat er uitvallen. Na 10 jaar zien we de overlevingskans afnemen: dan komt de uitstroom op gang (vooral export en bij hogere leeftijden ook sloop). De figuur laat ook zien dat de overlevingskansen in de loop der jaren steeds iets hoger worden en dat het laagste punt van de curve naar hogere leeftijden opschuift: van 17 jaar in verslagjaren 2000-2001 naar 19 jaar in 2010-2011.<sup>4</sup> Dit is waarschijnlijk het gevolg van de technologische verbetering van nieuwe generaties benzineauto's. De verschuiving van de curve wordt echter steeds kleiner. Voor de prognose hebben we daarom een overlevingskansfunctie geschat die minimaal is opgeschoven vergeleken met de curve voor 2010-2011.

---

<sup>4</sup> Gem0102 is de gemiddelde overlevingskans gebaseerd op de uitval in verslagjaren 2000 en 2001. Bij dieselauto's is de overlevingskans met label 2008 gebaseerd op de uitval in verslagjaar 2007.



Figuur 5. Jaar-op-jaar overlevingskansen versus autoleeftijd van benzine-auto's (links) en dieselauto's (rechts).

Het rechterdeel van figuur 5 laat zien dat er bij dieselauto's in tegenstelling tot de situatie bij benzine-auto's geen trendmatige verschuiving van de jaar-op-jaar overlevingskansen optreedt. Dit geldt ook voor de verslagjaren 2000-2006 die we voor de leesbaarheid hier niet hebben afgebeeld. Opvallend is de grote lus bij drie- tot vijfjarige dieselauto's die in de verslagjaren 2010-2012 ontstaat. Op grond van een analyse van nieuwverkopen en uitval van dieselauto's hebben we het sterke vermoeden dat dit het gevolg is van de samenloop van een aanbodfactor en een fiscale stimuleringsregeling (Traa et al. 2013). Enerzijds kwam een relatief groot aantal jonge leaseauto's op diesel op de particuliere markt door het aflopen van hun leasecontract: in 2007 en 2008 zijn relatief veel nieuwe dieselauto's verkocht. Het merendeel van de nieuwe dieselauto's is bestemd voor de zakelijke markt. Omdat een gemiddeld leasecontract drie tot vijf jaar duurt, kwamen in 2010-2012 relatief veel jonge dieselauto's vanuit de zakelijke markt op de tweedehands privémarkt. Anderzijds waren in 2010-2012 nieuwe dieselauto's juist erg aantrekkelijk door de belastingvrijstellingen voor zeer zuinige auto's (Ecorys 2011). Daarmee werd het voor particulieren aantrekkelijker om een nieuwe, belastingvrije dieselauto aan te schaffen dan een tweedehands dieselauto. We vermoeden dat de leasemaatschappijen hierdoor genoodzaakt waren de vrijkomende leaseauto's op diesel te exporteren wat de lus in de overlevingskansfunctie heeft veroorzaakt. De lease-autolus is overigens ook mede oorzaak van de stagnatie van het dieselaandeel in het totale autopark na 2008.

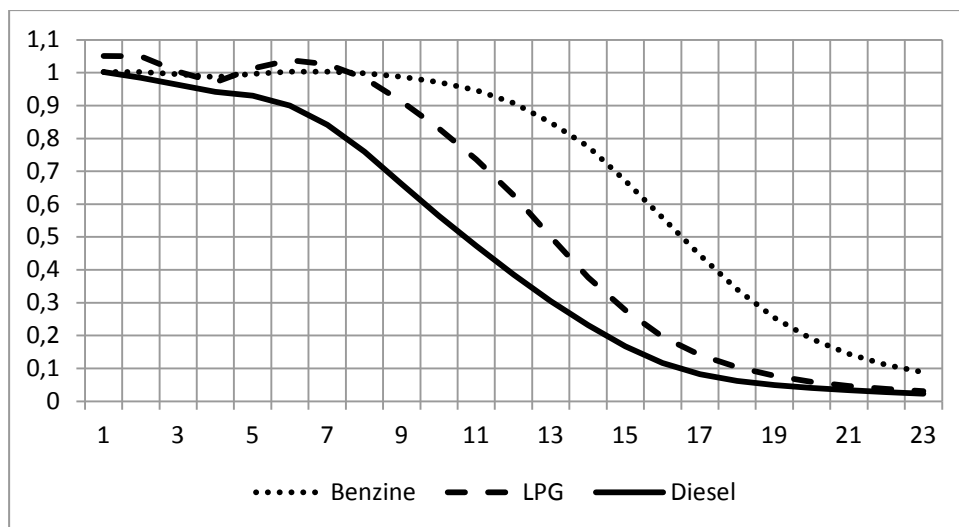
Voor de verslagjaren 2013 en 2014 vermoeden we dat de lus bij jonge dieselauto's kleiner zal zijn door een dalend aanbod van tweedehands leaseauto's op diesel en door het vervallen van de MRB-vrijstelling voor zeer zuinige dieselauto's vanaf 2014 (Financiën 2011). In 2015 kan de lus echter weer aanzwellen vanwege de grote dieselnieuwverkopen in 2011 en 2012.

De jaar-op-jaar overlevingskansen die zijn gebruikt voor de ramingen hebben we tevens vertaald naar totale overlevingskansen (figuur 6).<sup>5</sup> Uit de figuur blijkt dat benzineauto's gemiddeld genomen langer blijven rondrijden in Nederland dan dieselauto's: bij een

<sup>5</sup> In de overlevingskanscurve van dieselauto's is abusievelijk de lease-autolus niet meegenomen.

leeftijd van 9 jaar is de overlevingskans voor benzineauto's nog bijna 1. We verwachten met andere woorden dat er in 2020 in Nederland nog net zoveel benzine-auto's met bouwjaar 2011 rondrijden als dat er in 2012 rondreden.

De figuur laat tevens zien dat dieselauto's al op jongere leeftijd uit het park verdwijnen: na zes jaar tijd is circa 10% van het oorspronkelijke (nieuwe) aantal auto's uit een bepaald bouwjaar alweer uit het Nederlandse park verdwenen en na tien jaar is nog maar de helft over. Ook hier is de doorwerking van het belastingregime in Nederland zichtbaar: niet alleen is het aandeel dieselauto's in de nieuwverkopen in Nederland laag (binnen de EU ligt het aandeel inmiddels boven de 50%), maar we zien ook dat dieselauto's relatief snel weer uit het park verdwijnen omdat ze maar voor een klein deel van de privérijders financieel aantrekkelijk zijn.



Figuur 6. Geraamde totale overlevingskansen versus autoleeftijd per brandstofsoort.

#### 4.2 Uitsplitsing omvang naar nieuwverkopen en overige stromen

Met de hiervoor beschreven analyses kunnen we voor de komende jaren de toename van het actieve autopark ramen per brandstofsoort. Ook kunnen we dankzij de jaar-op-jaar overlevingskansen per brandstofsoort en per leeftijd (in jaren) bepalen hoeveel auto's er per saldo uit het actieve park verdwijnen door de combinatie van sloop, export, import, (ont)schorsing en stromen naar en van de bedrijfsvoorraad. Daarmee hebben we de facto ook de omvang van de enige resterende stroom in figuur 2 geraamd: de nieuwverkopen. De nieuwverkopen zijn immers gelijk aan de som van de toename van het park en de netto uitstroom van auto's. Als de nieuwverkopen in een jaar onvoldoende groot zijn om de netto uitstroom te compenseren dan krimpt het park. In dat geval is de toename van het park negatief. In de periode 1999-2011 was dit alleen het geval voor het autopark op LPG.

#### 4.3 Bedrijfsvoorraad en uitval

De analyses van het autopark zoals hiervoor beschreven hebben enkel betrekking op het actieve park. In figuur 2 zagen we dat het totale autopark in Nederland niet alleen uit het actieve park bestaat, maar ook uit de bedrijfsvoorraad en de geschorste kentekens. Ook deze auto's zijn relevant voor de milieuberekeningen: ze kunnen immers gedurende het jaar op de openbare weg zijn geweest. Hetzelfde geldt voor de auto's die gedurende het

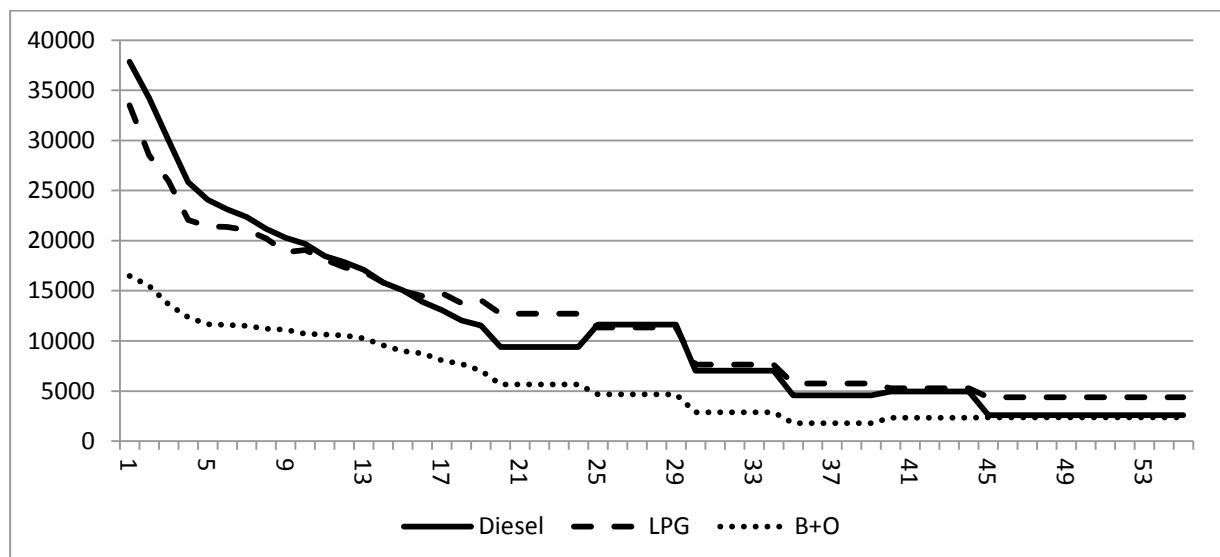
jaar uit het actieve park zijn verdwenen door schorsing, sloop of export<sup>6</sup> maar gedurende een deel van het jaar wel op de weg zijn geweest. Het CBS maakt daarom onderscheid tussen het actieve park en het 'park in gebruik'. Het park in gebruik bestaat uit alle auto's die gedurende het jaar op de openbare weg zijn geweest.

Uit cijfers van het CBS over het park in gebruik in de jaren 2006-2011 blijkt dat het actieve autopark aan het einde van het jaar ongeveer 91% uitmaakt van het totale park in gebruik gedurende dat jaar. De resterende 9% bestaat uit de bedrijfsvoorraad (4%) en de uitval (5%). Voor de milieuberekeningen hebben we daarom ook de omvang en samenstelling van de bedrijfsvoorraad en de uitval geraamd voor de jaren 2012-2015. Omdat de omvang en samenstelling van beide grootheden relatief stabiel blijken te zijn in de loop der jaren, besteden we er in dit paper verder geen aandacht aan. De resultaten zijn wel beschreven in de achtergrondrapportage (Traa et al., 2013).

### 5. Jaarkilometrages van verschillende autotypen

Naast een raming van de omvang en samenstelling van het autopark in Nederland, hebben we voor de milieuberekeningen ook een raming nodig van het gebruik van de verschillende typen personenauto's. Als basis voor deze raming gebruiken we de jaarkilometrages van het autopark in gebruik die jaarlijks door het CBS worden berekend op basis van de kilometerstanden van de Stichting Nationale Autopas (NAP). Die geven een nauwkeurig beeld van (de verschillen in) het jaarkilometrage van verschillende typen auto's. CBS berekent de jaarkilometrages naar brandstofsoort (diesel, LPG en 'benzine en overig') en leeftijd.

Figuur 7 geeft de leeftijd- en brandstofafhankelijke jaarkilometrages zoals door CBS zijn berekend voor het verslagjaar 2010. In het algemeen geldt dat hoe ouder de auto, hoe lager het jaarkilometrage. Daarnaast blijkt uit de figuur dat diesel- en LPG-auto's gemiddeld meer kilometers maken dan benzineauto's. Bij jonge dieseloldtimers (leeftijdscategorie 25-29 jaar) zien we een verhoogd gemiddeld jaarkilometrage ten gevolge van de toegenomen import voor 'dagelijks' gebruik.



Figuur 7. Gemiddelde jaarkilometrages van Nederlandse auto's naar leeftijd in 2010. Bron: CBS.

<sup>6</sup> De definitie van de auto's die gedurende het jaar uit het actieve park zijn verdwenen door schorsing, sloop of export is 'uitval'. Dit moet niet worden verward met de 'netto uitval' die het saldo is van de uitgaande en de inkomende stromen.

Deze patronen blijken in de periode 2001-2011 relatief stabiel te zijn door de jaren heen: er zijn geen structurele trends waarneembaar in de onderlinge verschillen tussen de leeftijden. Voor de raming hebben we de gemiddelde jaarkilometrages daarom constant verondersteld, op enkele kleine aanpassingen na waarvoor wordt verwezen naar Traa et al. (2013).

## **6. Samenstelling autopark en verkeersprestatie in 2015**

Het nieuwe model is primair bedoeld om voor de korte termijn de omvang en de samenstelling van het Nederlandse autopark te ramen alsmede de samenstelling van zijn verkeersprestatie (het aantal verreden kilometers in een jaar) in Nederland. De ontwikkeling van de omvang van de verkeersprestatie van het personenautopark kan worden geraamd met verkeersmodellen zoals het Landelijk Modellsysteem. In deze paragraaf bespreken we als voorbeeld de voor 2015 geraamde samenstelling van het autopark en de verkeersprestatie naar leeftijd en brandstofsoort. Ook laten we resultaten zien van een eerste toepassing voor de berekening van de uitstoot van  $\text{NO}_x$  en  $\text{PM}_{10}$ .

In figuur 8 zijn in de vorm van een bevolkingspiramide weergegeven hoe het autopark en de autokilometers zijn verdeeld naar benzine en dieselauto's en naar autoleeftijd. Het zijn de cijfers zoals geraamd voor het zichtjaar 2015. Omdat met jonge auto's meer wordt gereden dan met oude auto's, zien we dat bij beide brandstofsoorten het aandeel van jonge auto's op de weg hoger is dan het aandeel in het park. Voor oudere auto's geldt logischerwijs het omgekeerde: hun aandeel in het park is groter dan hun aandeel op de weg.

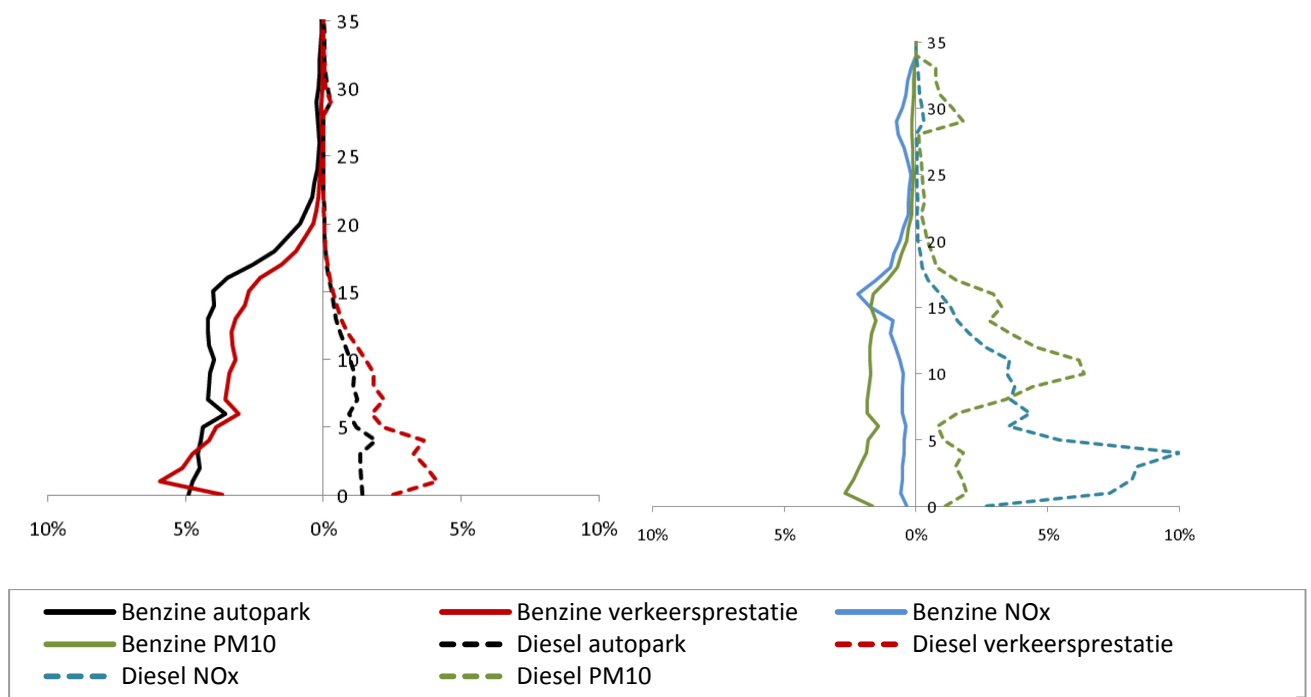
De figuur laat duidelijk het verschil in gebruik en leeftijdsopbouw zien tussen benzine en diesel. 6% van de auto's zijn dieselauto's jonger dan 5 jaar. Zij rijden echter 14% van de kilometers. 12% betreft oudere dieselauto's. Zij zijn verantwoordelijk voor 20% van de kilometers. 19% van het park betreft jonge benzineauto's en die rijden ook 19% van de kilometers. De grootste groep (64%) zijn de benzineauto's van 5 jaar of ouder. Die rijden 47% van de kilometers. Nieuwe technologie voor dieselauto's sorteert sneller effect dan voor benzineauto's. Het gesloten roetfilter, dat sinds 2009 wordt toegepast onder (bijna) alle nieuwe dieselauto's (zie ook figuur 1), werkt inmiddels door op meer dan de helft van de dieselautokilometers, met als gevolg een snelle daling van de  $\text{PM}_{10}$ -uitstoot van dieselauto's.

In de figuur is ook het aandeel weergegeven van de leeftijden in de geraamde uitstoot van  $\text{NO}_x$  en  $\text{PM}_{10}$  in 2015. Benzineauto's zijn verantwoordelijk voor ruim 20% van de  $\text{NO}_x$  uitstoot. Het zijn hier vooral de auto's van 15 jaar en ouder die een relatief grote bijdrage leveren. Vooral de bijdrage van auto's ouder dan 25 jaar is relatief groot in 2015. Dit is rechtstreeks terug te voeren tot de introductie van de driewegkatalysator begin jaren 90, die heeft geleid tot een forse daling van de uitstoot van  $\text{NO}_x$  per kilometer, zie ook figuur 1. De bijdrage in de  $\text{PM}_{10}$ -uitstoot van de verschillende autoleeftijden is in lijn met de bijdrage in de verkeersprestatie. Zoals bleek uit figuur 1 is de  $\text{PM}_{10}$ -uitstoot van benzineauto's altijd al laag geweest.

De bijdrage in de  $\text{NO}_x$ -uitstoot van dieselauto's is vrij fors voor alle verschillende autoleeftijden. De  $\text{NO}_x$ -uitstoot van nieuwe generaties dieselauto's is de afgelopen decennia nauwelijks afgenomen, ondanks aanscherping van de emissiewetgeving. De emissiewetgeving voor  $\text{PM}_{10}$  is wel succesvol: het aandeel van jonge auto's in de  $\text{PM}_{10}$ -uitstoot is aanzienlijk kleiner dan hun aandeel in de verkeersprestatie. Dit is onder andere terug te voeren op de introductie van het gesloten roetfilter.

De autoparken en verkeersprestaties laten een dipje zien bij leeftijdscategorie 6 jaar, wat voortkomt uit de dip in de nieuwverkopen in 2009 als gevolg van de recessie. De figuur voor diesel laat een kleine piek zien in het park en in de kilometrages en een iets grotere piek in de emissies bij de leeftijden 29 en 30 jaar. Dit correspondeert met bouwjaren 1985 en 1986. De piek wordt veroorzaakt door de recent toegenomen import van jonge dieseloldtimers, waarvoor tot voor kort een vrijstelling gold van de wegenbelasting. In de doorrekening is nog geen rekening gehouden met de in het voorjaar van 2013 afgesproken afschaffing van de MRB-vrijstelling voor dieseloldtimers. Verwacht mag worden dat deze auto's het Nederlandse park de komende jaren versneld zullen verlaten.

Ten slotte zien we een piek in het autopark en de verkeersprestatie bij diesel bij 4 jarige auto's. Deze wordt veroorzaakt door een piek in de nieuwverkopen van dieselauto's in 2011 ten gevolge van de fiscale stimuleringsregeling van zeer zuinige auto's (Ecorys 2011).



Figuur 8: Aandeel (in procenten) van leeftijden in autopark en verkeersprestatie (links), NO<sub>x</sub>-emissie en PM<sub>10</sub>-emissie (rechts) in 2015 voor benzine en diesel.

## 7. Toepassingsmogelijkheden en onzekerheden

In dit paper hebben we de werking en enkele resultaten beschreven van een nieuw kortetermijnramingsmodel waarmee prognoses kunnen worden gemaakt van de omvang, de samenstelling en het gebruik van het personenautopark in Nederland. De samenstelling naar brandstofsoorten en leeftijden en het gebruik in termen van gemiddelde jaarkilometrages zijn van belang voor de berekening van de jaarlijkse uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Het model is geschikt voor het regelmatig uitbrengen van kortetermijnramingen, met ongeveer vier zichtjaren, waarbij in het bijzonder recent waargenomen ontwikkelingen worden meegenomen via jaar-op-jaar overlevingskansen van auto's en een eenvoudige modellering van de jaarlijkse toename van het autopark.

Voor de langere termijn is de jaarlijkse toename van het autopark niet betrouwbaar te ramen met het nieuwe model. De sterk gedaalde toename van het autopark in 2012 laat echter zien dat we ook voorzichtig moeten zijn met uitspraken over de huidige te verwachten kortetermijnontwikkeling van de toename. We vermoeden dat het aanhoudend lage consumentenvertrouwen en een reactie op de hoge nieuwverkopen ten tijde van de fiscale stimulering van zeer zuinige auto's de oorzaken zijn van onze te hoge ramingen voor de toename van het autopark en nieuwverkopen. Omdat de toename een kleine fractie is van het totale autopark is de samenstelling van het totale autopark veel minder gevoelig voor onverwachte kortetermijnontwikkelingen. Een tweede opmerkelijke waarneming is de recentelijk ontstane verhoogde uitval van jonge dieselauto's veroorzaakt door een samenloop van omstandigheden. Het is raadzaam deze dynamiek de aankomende jaren te volgen. Het model is hiertoe een geschikt instrument.

In het model zitten geen beleidsknoppen waarmee effecten van beleidsmaatregelen kunnen worden doorgerekend. Hierin verschilt het model van bijvoorbeeld het langetermijnmodel Dynamo. Een grote kracht van het nieuwe model zit in de snelle inzetbaarheid op basis van recente, jaarlijks gepubliceerde autoparkwaarnemingen (CBS) en regelmatig uitgebrachte kortetermijnprognoses van variabelen (CPB; PBL/CBS) waarmee de toename en vooral de samenstelling van het autopark kan worden geraamd. In dat opzicht doet het model zeker op de korte termijn niet onder voor geavanceerde dynamische keuzemodellen. De omvang van de import en export van auto's wordt bijvoorbeeld net zo goed door omstandigheden in het buitenland bepaald als door ontwikkelingen op de Nederlandse automarkt. Omdat het 'buitenland' geen onderdeel uitmaakt van geavanceerdere modelsystemen als Dynamo, zullen die net zo min in staat zijn om ontwikkelingen als de recente import van oude auto's goed te voorspellen.

### **Literatuur**

Ecorys (2011), *Fiscale stimulering (zeer) zuinige auto's. Onderzoek aanpassing zuinigheidsgrenzen*. Ecorys, Rotterdam.

Financiën (2011), *Memorie van Toelichting bij de Wet uitwerking autobrief (20-09-2011)*. Ministerie van Financiën.

Hensema, A. en G.P. Geilenkirchen (2013), *VERSIT+ Emissiefactoren voor Standaard rekenmethode 1 en 2 – 2013 update*, TNO, Delft.

Hoen, A. et al. (2012), *Milieueffecten van oldtimers*. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving. Beleidsstudie augustus 2012.

Ministerie van VROM (2004), *Beleidsnota verkeersemissies. Met schonere, zuiniger en stillere voertuigen en klimaatneutrale brandstoffen op weg naar duurzaamheid*, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.

MuConsult (2010), *Dynamo 2.2: Dynamic Automobile Market Model. Technische eindrapportage*, MuConsult B.V., Amersfoort.

Traa, M., G. Geilenkirchen en H. Hilbers (2013), *Kortetermijnramingsmodel samenstelling en verkeersprestaties personenautopark*. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving. Achtergrondrapport in wording.

RIVM (2012) *Monitoringstool 2012*, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

RIVM (2013) *Informative Inventory Report 2013, Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990-2011*, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.